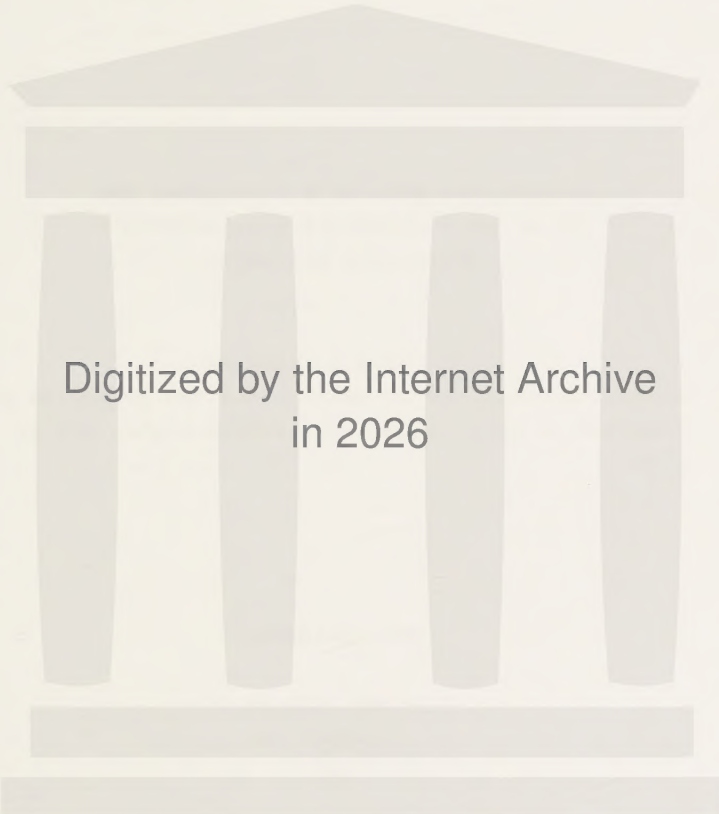


**DER ANGEBORENE SCHULTERBLATTHOCHSTAND
(SPRENGEL'SCHE DEFORMITÄT) UND SEINE
OPERATIVE BEHANDLUNG**

Martin Oswald

*Diss
München
1905*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554826_0088

wds-Offsetdruck E. Heuser Bereich Dissertationsdruck
Klausenberg 2, 8900 Augsburg 22, Telefon 0821/99 25 94

Aus der Staatl. Orthopädischen Klinik der Universität München

Direktor Prof. Dr. med. A. N. Witt

DER ANGEBORENE SCHULTERBLATTHOCHSTAND
(SPRENGEL'SCHE DEFORMITÄT) UND SEINE
OPERATIVE BEHANDLUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Martin Oswald
aus Augsburg

1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. C. J. Wirth

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 09.07.1985

Gliederung

	Seite
1. <u>Historischer Überblick</u>	1
2. <u>Ätiologie</u>	2
2.1 Störungen vor oder während der Geburt	2
2.2 Atavismus	3
2.3 Ausbleiben des Descensus scapulae	4
2.4 Abhängigkeit von Skoliosen	5
2.5 Fehlentwicklung der Metameren	5
3. <u>Pathologische Anatomie</u>	6
3.1 Anomalien der Lage und Form der Scapula	7
3.2 Assoziierte Mißbildungen	9
4. <u>Graduelle Beurteilung des angeborenen Schulterblatthochstandes</u>	14
5. <u>Therapie</u>	18
5.1 Konservative Therapie	18
5.2 Operative Therapie	18
5.2.1 Resektion der Brücke HWS-Schulterblatt	19
5.2.2 Resektion der Pars supraspinata mit Fixationsverfahren	19
5.2.3 Operation nach Schrock mit Variationen	22
5.2.4 Operation nach Woodward	23
5.2.5 Operation nach König	25
5.2.6 Bedeutung der Klavikula bei der opera- tiven Behandlung des angeborenen Schulterblatthochstandes	26
5.3 Komplikationen	27

	Seite
6. <u>Ergebnisse aus der Literatur</u>	27
6.1 Teilresektion der Scapula und eines evtl. vorhandenen Hakenfortsatzes	28
6.2 Operation nach Woodward	28
6.3 Operation nach Schrock	28
6.4 Operation nach König	28
7. <u>Problemstellung</u>	29
8. <u>Eigenes Krankengut, Operationstechniken, Ergebnisse</u>	30
8.1 Eigene Einteilung des Schulterblatt- hochstandes	30
8.2 Weitere Vermessungen	32
8.3 Standardisierung der Meßergebnisse	33
8.4 Funktionelle Beurteilung	34
8.5 Krankengut	35
8.5.1 Einteilung der Patienten nach Schweregrad der Deformität	36
8.5.2 Assoziierte Mißbildungen	37
8.5.3 Beeinträchtigung der Funktion	39
8.6 Operationsmethoden und deren Ergebnisse	40
8.6.1 Resektion der Pars supraspinata scapulae	41
8.6.2 Operation nach König	48
9. <u>Diskussion</u>	58
10. <u>Zusammenfassung</u>	62
11. <u>Literaturverzeichnis</u>	63

1. Historischer Überblick

Der angeborene Schulterblatthochstand wird in der Weltliteratur im allgemeinen auch als Sprengel'sche Deformität bezeichnet. Sprengel veröffentlichte 1891 eine Arbeit über die "angeborene Verschiebung des Schulterblattes nach oben" und beschreibt 4 Fälle dieses Krankheitsbildes.

Beim Studium der einschlägigen Literatur begegnet man nun mehreren Autoren, die die Namensgebung nach Sprengel ablehnen.

So glaubt Cavendish 1972, Sprengel wäre ungerechtfertigterweise ein "Denkmal" geschaffen worden, da andere Autoren diese Deformität schon vor ihm beschrieben hätten. Tatsächlich berichteten Willett und Walsham (1880, 1883) schon vor Sprengel über zwei Patienten mit Schulterblatthochstand und gaben eine genaue anatomische Beschreibung des Krankheitsbildes. Sie versuchten diese Veränderungen mit verschiedenen Theorien zu erklären, wobei sie auch daran dachten, daß es sich um eine angeborene Deformität handeln könnte.

Auch Eulenberg beschreibt bereits 1863 anhand zweier von ihm beobachteten Fälle "ein hochgradige Dislokation der Scapula, bedingt durch Refraktion des M. levator scapulae und des oberen Anteiles des M. trapecius".

Kölliker (1891) ist es, der im selben Jahr wie Sprengel seine Arbeit über zwei Patienten mit Schulterblatthochstand veröffentlicht und diesem Erscheinungsbild Sprengels Namen zuordnet. Er ist der Meinung, daß Sprengel als Erster mit Bestimmtheit annahm, daß es sich um eine angeborene Fehlhaltung handle.

Greig schließlich widmet dem Thema der Namensgebung einen Abschnitt in seiner 1924 erschienen Veröffentlichung. Er lehnt

jede "Glorifikation eines Individuums" ab und will die Deformität nur durch einen terminologisch treffenden Ausdruck beschreiben wissen.

Wir werden in dieser Arbeit vom angeborenen Schulterblatthochstand sprechen. Diese Beschreibung erfüllt alle Forderungen, die man an eine exakte Terminologie stellt. Sie beschreibt das auffälligste Symptom, die höher stehende Scapula und qualifiziert diese zugleich als angeboren.

2. Ätiologie

Seit den ersten Beschreibungen dieses angeborenen Schulterblatthochstandes gibt es die verschiedensten Deutungen über die Ätiologie dieses Krankheitsbildes.

Eulenburg (1863) selbst glaubt, sie in einer Refraktion des M. levator scapulae und des M. trapezius erkannt zu haben.

Willett und Walsham (1880, 1883) und Sprengel (1891) waren die ersten, die annahmen, daß es sich um eine angeborene Deformität handeln könnte. Dies wird später von keinem Autor mehr in Frage gestellt. Sehr wohl aber geben die genaueren Umstände Anlaß zur Diskussion, die sich vor oder während der Geburt abspielen und dann zum Schulterblatthochstand führen sollen.

2.1 Störungen vor oder während der Geburt

McBurney (1888) ist der Meinung, daß sich die Deformität ausgelöst durch irgendeine Störung während der Geburt einstellt.

Sprengel (1891) und Kölliker (1891) kamen zu dem Schluß, daß sich eine Veränderung schon vor der Geburt abgespielt haben müsse. Sie nahmen eine zu geringe Fruchtwassermenge als Ursache an. Die dadurch bedingte Raumenge im utero rufe eine Verschiebung des Schulterblattes nach oben hervor, wobei gleichzeitig der

entsprechende Arm nach hinten gedreht würde. Auf eine ähnliche, also mechanische Ätiologie kommt Mohr (1903), der einen erhöhten intrauterinen Druck durch ein Übermaß an Fruchtwasser als Ursache anschuldigt. Ebenso wenig wie die Annahme vom intrauterinen Hypertonus konnten sich Erklärungsversuche halten, die jeweils Einzelbeobachtungen betrafen wie intrauterine Polio, Lues, Epiphysenlösung am oberen Humerusende oder amniotische Stränge.

2.2 Atavismus

Als Willett (1880) und Walsham erstmals eine knorpelige oder knöcherne Verbindung zwischen Scapula und Wirbelsäule beschrieben hatten, wurde angenommen, es könnte sich um einen Atavismus handeln. Die Autoren stützten ihre Meinung auf Beobachtungen, die man bei niedrigen Tieren gemacht hat. So findet sich bei bestimmten Fröschen ebenfalls eine knöcherne Verbindung zwischen Scapula und Wirbelsäule, die sog. Suprascapula. Erhärtet sahen jene Autoren ihre Meinung zusätzlich, als sie auch eine Formveränderungen der jeweils betroffenen Scapula feststellten. Das Verhältnis von Breite des Schulterblatts $\times 100$ zur Länge, definiert als Scapula-Index, wird umso kleiner gefunden, je höher die Artentwicklung in der Tierreihe ist. Eine kleine Aufstellung (Junge, 1942) kann dies verdeutlichen:

Scapualindex bei

Carnivora	136 - 200	Neger	71,7
Cercopithecidae	110 - 144	Melanesier	69,8
Hylobates	96 - 117	Europäer	65,4
Gorilla	71,38	Peruaner	57,3

Tab. 1: Abhängigkeit des Scapualindex von der Artentwicklung in der Tierreihe und beim Menschen.

Bei vier Patienten mit angeborenem Schulterblatthochstand fanden nun Neuhof (1913) und Perls (1921) Werte zwischen 70 und 90, Hayashi und Matsuoka (1912) sogar von 113,4 und 109,4. Diese interessanten Beobachtungen lassen sich als Erklärung für den angeborenen Schulterblatthochstand jedoch nicht halten, da es auch anatomische Übergangsformen geben müßte. Auch wird nur ein Symptom, in diesem Fall die veränderte Form der Scapula beachtet, andere Mißbildungen, wie der im Vordergrund stehende Hochstand oder assoziierte WS-Veränderungen, werden jedoch nicht berücksichtigt. Kölliker (1891) führte den angeborenen Schulterblatthochstand auf eine primäre Verkürzung des M. levator scapulae und des oberen Anteils des M. trapezius zurück. Sicherlich handelt es sich aber auch bei den beobachteten Muskeldefekten nur um einen Teilfaktor.

2.3 Ausbleiben des Descensus scapulae

Bei seinem Erklärungsversuch veröffentlichte Greig 1924 eine Tabelle, in der die Onthogenese der Körperteile aufgestellt wird, die beim angeborenen Schulterblatthochstand betroffen sind. Daraus ist zu entnehmen, daß die Scapula, die bis dahin oft als "elevated", also hochgehoben bezeichnet worden war, zu einem bestimmten Zeitpunkt des foetalen Lebens nach kaudal wandert. Greig nimmt wie Kayser (1903) an, daß dieser Descensus scapulae nur verhindert wurde und das Schulterblatt so in seiner ursprünglichen Position bleibt. Er schreibt: "Nichts kann hochgehoben werden, wenn es nicht erst unten war, und es besteht kein Grund zu glauben, die angeborene hohe Scapula wäre jemals tiefer gestanden als wir sie bei der Geburt vorfinden."

Der Zeitpunkt des Descensus scapulae wird in die 5. Fetalwoche gelegt, in der der Embryo eine Länge von 11 mm aufweist. Ursprünglich wird die Scapula in der 2. bis 5. Embryonalwoche angelegt und differenziert sich zwischen dem 4. HWK und dem 1. bis 2. Brustwirbel. Zwischen der 9. Woche und dem 3. Monat

wandert dann die Scapula zu ihrer endgültigen Position zwischen C 6 und Th 4. Auch die Form der Scapula ändert sich verschiedentlich während des intrauterinen Lebens. Wolf (1936) stellt mit einiger Berechtigung fest, daß es in der frühen Embryonalzeit physiologischerweise ein Analogon gibt, das wir unter pathologischen Verhältnissen als angeborenen Schulterblatthochstand bezeichnen. Als Ursachen für die Hemmung des Descensus werden Fruchtwassermangel, erhöhter intrauteriner Druck, Veränderungen der Schulterblattform (Kirmission, 1899), muskuläre Verkürzungen und intrauterine Erkrankungen (Erhard, 1904, Kölliker, 1891) angegeben.

2.4 Abhängigkeit von Skoliosen

Nachdem man bei genaueren Untersuchungen fast immer auch eine Wirbelsäulendeformität neben dem angeborenen Schulterblatthochstand fand, glaubte man, dieser könne eine sekundäre Erscheinung der Wirbelanomalien sein. Die in sehr vielen Fällen auftretenden Skoliosen werden von Plankow (1926, 1927) als ursächlich angesehen. Es zeigte sich jedoch eine völlige Regellosigkeit der Skoliosen. Ohne erkennbares Gesetz finden wir in der zur Verfügung stehenden Literatur rechts- und linkskonvexe Verbiegungen ohne Beziehungen zum jeweiligen rechts- bzw. linksseitigen angeborenen Schulterblatthochstand. Zudem weisen nicht alle Patienten eine Skoliose auf und wenn, dann sind teilweise geringgradige Skoliosen verzeichnet, die kaum einen Schulterblatthochstand verursachen können.

2.5 Fehlentwicklung der Metameren

Letztlich am überzeugendsten und wahrscheinlichsten jedoch ist die Überlegung, daß die verschiedenen Mißbildungen nicht ursächlich voneinander abhängig sind, sondern einer gemeinsamen übergeordneten Störung zuzuschreiben sind. Da die meisten der

assoziierten Mißbildungen im Bereich der unteren HWS und der oberen BWS zu finden sind, schlossen schon Putti (1908), Giordano (1938) und andere Autoren auf eine ausgedehnte Störung der Metameren-Entwicklung. Eine derartige dysraphische Veränderung wäre so auf eine gestört Ausbildung der WS in ihrem dorsalen Anteil zurückzuführen. Betont werden muß, daß es sich also beim angeborenen Schulterblatthochstand wohl nicht um eine Deformität handelt, die auf einer Hemmung einer embryonalen Entwicklungsphase beruht. Zwar finden wir, wie oben erwähnt, die Scapula anfänglich höher stehend, jedoch sind die verschiedenen assoziierten Mißbildungen zu keiner Zeit der Entwicklung physiologisch vorhanden. Vielmehr beruht der angeborene Schulterblatthochstand mit seiner komplexen Symptomatik auf einer Fehlentwicklung. Verschiedene Autoren beschäftigen sich mit der Frage, ob der angeborene Schulterblatthochstand vererblich sei. Aufgrund von Untersuchungen mehrerer betroffener Familien weist Schwarzweller (1937) die endogen vererbliche Natur des angeborenen Schulterblatthochstandes nach. Zur Problematik des Erbganges schreibt Walker (1972): "Die Klärung des Erbganges der Sprengel'schen Deformität ist bisher nicht möglich wegen der zu geringen Zahl der untersuchten Fälle."

Die Mehrzahl der Begleitmißbildungen hat eine multifaktorielle Vererbung. Er kommt zum Schluß, daß auch der Schulterblatthochstand wohl vererblich, nicht aber durch ein einzelnes Genpaar bedingt ist, sondern einem multifaktoriellen Erbgang folgt.

3. Pathologische Anatomie

Beim angeborenen Schulterblatthochstand steht das führende Symptom der höher stehenden Scapula im Vordergrund. So schreibt Sprengel:

...

"Wer dieses Erscheinungsbild einmal gesehen hat, wird dies nie wieder vergessen."

Dies kann allerdings nur bei ausgeprägteren Fällen des angeborenen Schulterblatthochstandes zutreffen. So werden von verschiedenen Autoren auch Fehldiagnosen berichtet wie Skoliose, das KLIPPEL-FEILL-Syndrom, ferner alle diejenigen Zustände, die unter der Bezeichnung erworbener Schulterblatthochstand zusammengefaßt werden können. Sie bereiten bei der Differentialdiagnose die größten Schwierigkeiten. Bei exakter klinischer und radiologischer Untersuchung jedoch ist die Diagnose leicht und eindeutig zu stellen.

3.1 Anomalien der Lage und Form der Scapula

Um die höher stehende Scapula zu objektivieren, beziehen sich die verschiedenen Autoren auf unterschiedliche Fixpunkte. Bei einseitigem Befallensein ist die Messung des angeborenen Schulterblatthochstandes relativ einfach, da man den Abstand zwischen den jeweils kontralateralen Anguli inferiores bzw. superiores scapulae messen kann. Erhard (1904) bestimmt den Hochstand der Schulter nach Lage des Angulus inferior zu den auf gleicher Höhe liegenden Processi spinosi.

"Normalerweise reicht der innere Scapularand vom 2. bis zum 8. Processus spinosus der BWS."

Er meint damit ein besseres Maß eines Schulterblatthochstandes geben zu können als beim direkten Vergleich der beiden Schulterblätter, zumal ja auch ein doppelseitiger Hochstand vorhanden sein kann.

Junge (1942) sieht die Lage des normalen Schulterblattes etwa zwischen 2. und 8. Rippe, nimmt als Bezugspunkt an der Scapula wie Erhard den Angulus inferior und berichtet über Fälle, bei denen die Differenz von erkrankter und gesunder Seite bis zu 12 cm betrug.

P. Rigault (1976) sucht seinen Maßstab im Röntgenbild. Er definiert einen "Angulus medialis", das ist der Punkt, wo die Spina scapulae auf den medialen Rand des Schulterblattes trifft. Diesen stellt er den jeweils auf derselben Höhe liegenden Wirbelquerfortsätzen gegenüber.

Beim angeborenen Schulterblatthochstand sind aber neben den Verschiebungen nach oben noch andere Dislokationen der Scapula zu beobachten. Meist ist diese um eine sagittale Achse gedreht, wodurch der untere Winkel nach medial und kranial oder seltener nach lateral und kranial verschoben und so der Wirbelsäule genähert bzw. von ihr entfernt wird. Meist ist erstere Drehung vorhanden. Sie kann nur angedeutet sein, aber auch so hochgradig, daß der äußere Scapularand völlig horizontal verläuft. Bülow-Hansen (1901) berichten von einem Fall, bei dem der Angulus inferior die Mediallinie überschritt und an die Scapula der anderen Seite anstieß. Ist die Scapula um die vertikale Achse gedreht, was seltener beobachtet wird, so sehen wir ein flügel förmiges Abstehen besonders beim Vorwärtsheben der Arme (Sick, 1909, Erhardt, 1904). Der Winkel zwischen der Ebene des Schulterblattes und der Frontalebene, der 30° beträgt, ist dabei vergrößert (Junge, 1942). In den meisten Fällen von angeborenem Schulterblatthochstand finden sich neben der Lageveränderung der Scapula auch noch mehr oder minder beträchtliche Veränderungen der Form des Schulterblatts selbst.

Unter diesen ist am häufigsten die Pars supraspinata angegeben, die hier in typischer Weise hakenförmig gekrümmt über den Oberrand nach vorn in die Supraklavikulargrube reicht. Auch die Fossa infraspinata wurde schon als verkleinert bzw. völlig fehlend beschrieben (Joachimsthal, 1900). Oft ist die Scapula insgesamt hypoplastisch. Gleichzeitig ist dann auch eine Verdickung zu beobachten. Auf die Veränderung im Verhältnis zwischen Länge und Breite der Scapula, den Scapula-Index, wurde oben schon hingewiesen.

Die eindrucksvollste und für das Krankheitsbild zweifellos wichtigste Veränderung des Knochens ist ein sehr häufig auftretender Fortsatz am Angulus superior des Schulterblatts. Diese sog. Exostose, bei amerikanischen oder englischen Autoren wegen ihrer Beziehung zur Wirbelsäule auch als "omovertebral bone" bezeichnet, ist oft für eine zusätzlich unvorteilhafte Veränderung der Schulterkulisse und eine Bewegungseinschränkung im Schultergürtel verantwortlich zu machen. Seit der ersten Beschreibung dieser Verbindung zwischen Schulterblatt und Wirbelsäule durch Willett und Walsham im Jahre 1880 wurden verschiedene Befunde dieser "Brücke" erhoben. Willett und Walsham fanden ein dreieckiges Stück Knochen, das mit der HWS gelenkig verbunden war und die Scapula fixierte. Auch Hutchinson (1894) berichtet über einen derartigen Fall. Putti (1908) glaubte nach histologischen Untersuchungen der vorgefundenen Knochen nicht daran, daß es sich hier um eine Exostose handelte. Er bezeichnete sie als Scapula-Vertebral-element mit kostiformem, rippenähnlichen Charakter. Bei der Untersuchung des Knochenstücks fand er einen typischen Röhrenknochen mit einer Epiphyse am vertebralen Ende und einer knorpeligen Verbindung mit der Scapula. Jünger (1904) und Köhler (1928) bestätigten diese Beobachtungen. Fairbanks (1914) berichtete über Fälle, bei denen die Verbindung nicht knöcherner Natur waren. In seinen Fällen fand er auch knorpelige Spangen und fibröse Stränge vor. Immer finden sich diese Brücken zwischen dem oberen medialen Winkel des Schulterblatts und der HWS. Dort setzen sie an Processus spinosus lamina und Processus transversus der im Verhältnis zum Angulus superior tiefer liegenden Wirbel an.

3.2 Assoziierte Mißbildungen

Überaus häufig werden in Verbindung mit angeborenem Schulterblatthochstand andere Mißbildungen beschrieben. Meist handelt

es sich hierbei um Veränderungen der Entwicklungssegmente des Schultergürtels, aber auch um andere Organsysteme, die verschiedenste kongenitale Störungen aufweisen. Ausgehend von der ersten ausführlichen Zusammenstellung der bis dahin veröffentlichten Fälle durch Hayashi und Matsuoka (1912) führt Junge (1942) eine Zusammenstellung assoziierter Mißbildung an. Wenn wir die uns zugänglichen Veröffentlichungen miteinbeziehen, ergibt sich folgender Überblick: Bei insgesamt 540 Patienten finden sich 453 mal genauere Angaben über das Krankheitsbild. Unter den häufiger vorkommenden Anomalien entsteht folgende Verteilung:

Assoziierte Mißbildung	Fallzahl	Prozent
Skoliose	218	48
Mißbildung der WS (außer Skoliose)	156	34
Keil-Schaltwirbel, Synostosen	107	24
Spaltbildungen der WS	87	19
Rippenanomalien	93	21
Muskeldefekte	58	13
Gesichtsasymmetrie	37	8
Schiefhals	29	6
KLIPPEL-FEILL	29	6
Halsrippen	28	6
Armverkürzung	15	3

Tab. 2: Zusammenstellung assoziierter Mißbildungen beim angeborenen Schulterblatthochstand aus Literaturangaben.

Die Skoliose wurde bei 453 Patienten mit genaueren Angaben 218 mal als begleitende Mißbildung beobachtet, also bei 48 %. Die Seite der Konvexität stimmt häufig nicht mit der Seite des angeborenen Schulterblatthochstandes überein, wie ursprünglich angenommen wurde. Die skoliotische Fehlhaltung erreicht nur

selten höhere Grade und auch ein ausgeprägter Rippenbuckel ist weniger typisch. Die Skoliose ist anscheinend häufiger mit Wirbelmißbildungen verbunden und durch diese mitbedingt. Das Hauptziel der Therapie wird sie nur in wenigen Fällen sein, jedoch spielt sie bei der Indikationsstellung zu einer operativen Behandlung eine wichtige Rolle, da sich gezeigt hat, daß bei unbehandelten Fällen von angeborenem Schulterblatthochstand die skoliotische Fehlhaltung progredient wird und dann im Vordergrund stehen kann.

Besonders bei röntgenologischen Untersuchungen der Wirbelsäule fehlt kaum einmal der Hinweis auf Wirbelmißbildungen. Solche manifestieren sich vorwiegend im kaudalen Abschnitt der HWS, an den kranialen Brustwirbeln und dann wiederum am lumbosakralen Übergang. Keilwirbel mit nur geringer Asymmetrie bis hin zu hochgradigen Formen sowie Synostosen und Spaltbildungen verschiedenen Ausmaßes sind dabei vertreten. Spaltbildungen der unter LWS mit Hypertrichosis der bedeckenden Haut sind in engem Zusammenhang mit Störungen in der Entwicklung des Neuralrohres zu sehen. So wurde Syringomyelie, Nystagmus, Hydrocephalus, spastische Diplegie (Cavendish, 1972), Fazialisparese (Jakobson, 1915), Epilepsie (Neuhoff, 1913), Deбилität (Junge, 1942) und Anencephalus (Walker, 1972) beschrieben. Unter den uns durch Literaturstudien zugänglichen Fällen, bei denen allerdings eine röntgenologische Untersuchung oft fehlte, wiesen 19 % der Patienten mit Schulterblatthochstand Spaltbildungen der Wirbelsäule und 24 % Keilwirbel oder Synostosen auf. Schwarzweller (1937) forderte sogar grundsätzlich für jeden Patienten mit angeborenem Schulterblatthochstand auch Veränderungen an der Wirbelsäule. Dem widerspricht allerdings Walker (1972), der trotz eingehender Untersuchung bei einem Drittel seiner Patienten keinerlei Wirbelsäulenveränderungen konstatiert.

Mißbildungen im HWS-Bereich können bei starker Ausprägung dem KLIPPEL-FEILL-Syndrom gleichgestellt werden. Wir registrierten in der Literatur einen derartigen Befund 29 mal. Das entspricht 6 %. Auf ihn und seine differentialdiagnostische Bedeutung werden wir später noch eingehen.

Rippenanomalien begleiten in 21 % der Fälle einen angeborenen Schulterblatthochstand. Es waren dies Spangen- und Gabelbildungen, Synostosen vorwiegend der 4. und 5. Rippe, Rippenexostosen und totale Defekte bis hin zum Fehlen eines ganzen Rippenpaares.

Im übrigen zeigten sich Halsrippen 28 mal (6 %) (Junge, Djoric, Rigault, Otter, Stanley, Jeannapoulos), Schiefhals 29 mal (6 %) (Hayashi, Cavendish, Djoric) und Gesichtsasymmetrien 37 mal (8 %) (Hayashi).

Wie schon erwähnt, bereiten das KLIPPEL-FEILL-Syndrom und alle Zustände, die man als erworbenen Schulterblatthochstand bezeichnen kann, die meisten differentialdiagnostischen Schwierigkeiten.

Beim KLIPPEL-FEILL-Syndrom, bei dem es sich auch um eine angeborene Mißbildung handelt, ist der Hals verkürzt, ja scheint völlig zu fehlen (Mensch ohne Hals). Die Grenze zum Kopfhaar reicht tief herunter, fast bis zum Brustkorb. Weichteilstränge, die vom Kopf zur Brust ziehen, verbreitern den Hals. Nervenstörungen bestehen häufig und gelegentlich sieht man gleichzeitig eine Syringomyelie. Wie beim angeborenen Schulterblatthochstand finden wir hier auch Spina bifida occulta, Halsrippen und andere Skelettmißbildungen.

Entscheidend für den Unterschied zum angeborenen Schulterblatthochstand ist, daß zwar auch hier der Kopf tief zwischen den

Schultern sitzt, aber nicht aufgrund von höher stehenden Schulterblättern, sondern durch eine Verkürzung der HWS infolge ausgedehnter Blockbildungen der Wirbelkörper. Auch stehen hier die Scapulae immer normal zur Wirbelsäule. Sicherlich gibt es Übergangsformen von angeborenem Schulterblatthochstand und KLIPPEL-FEIL- Syndrom, jedoch dürften sie bei genauer röntgenologischer Untersuchung einwandfrei zu unterscheiden sein (Pitzen-Rössler).

Weitere Skelettveränderungen waren im Zusammenhang mit einem Schulterblatthochstand Verkürzung der Klavikula, Verschluß des Gehörgang, Klumpfüße, Scapula scapoidiae, Zahnanomalien, Subluxation des Ellenbogengelenks, Coxa valga, Hüft dysplasien, Gaumenspalt, verkürzte Beine, Kniefehlstellungen, Syndaktylie, Fehlen des Rachdrius, Beckenschiefstand und Fingerkontrakturen.

An anderen Organen wurden beobachtet: Offener Ductus botalli, Aortenring, Kiemen, Gangfisteln, diverse Hämangiome, Lipome, Inguinalhernien, zusätzliche Ohrmuschel, Exophthalmus, Hasenscharte, zusätzliche bzw. in der Lage veränderte Mamille, spastische Diplegie und Taubheit, Debilität, angeborene Hypertonie, hypoplastische Niere, Ventrikel-Septum-Defekt bis hin zum Situs inversus totalis.

Von den Defekten der Muskulatur sind vor allem der M. trapezius in seinem unteren Teil, die Mm. rhomboidei, pectoralis, serratus anterior und der M. sternocleidomastoideus betroffen. Teilweise sind diese Muskeln fibrös verändert und können so zu der schon erwähnten Fixierung des Schulterblattes führen. Selten findet man eine Hypertrophie der Schulterblattheber und des Sternocleidomastoideus auf der betroffenen Seite. Dies kann wie eine fibröse Umwandlung dieser Muskulatur zu einer typischen Schiefhaltung des Kopfes führen, was wiederum auf längere Zeit unbehandelt eine Gesichtsasymmetrie bewirkt, die bei mehreren Autoren erwähnt wird.

Andere Krankheitsbilder, bei denen die Scapula ebenfalls höher stehen kann, teilt Junge (1942) folgendermaßen ein:

- bei Skoliosen
- neurogen
 - a) paralytisch (bei Polio-Geburtslähmung)
 - b) spastisch
- bei Hysterie
- bei Rachitis
- bei Muskeldystrophie
- bei Tumoren der Scapula, der Rippen und benachbarter Organe
- selten bei Spondylitis, Pleuraempyem oder Trauma

4. Graduelle Beurteilung des angeborenen Schulterblatthochstandes

Ein Vergleich zwischen den einzelnen Ergebnissen verschiedener Operationsmethoden wird erst dann möglich, wenn der präoperative Status und das postoperative Resultat von verschiedenen Autoren jeweils mit den gleichen Maßstäben gemessen werden. In der vorliegenden Literatur jedoch finden wir bereits bei der Einteilung des angeborenen Schulterblatthochstandes entsprechend seinem Schweregrad sehr unterschiedliche Schemata. Diese sind teilweise ausschließlich an den anatomisch-pathologischen Veränderungen orientiert, andere beziehen das klinisch funktionelle Beschwerdebild mit ein.

Corroll und Löwenstein (1904):

- I. Ohne knöchernen Auswuchs mit normalem oder verkleinertem Schulterblatt, mit verkürzten oder anderweitig defekten Muskeln.
- II. Mit vorn übergebogenem supraspinalem Teil
- III. Mit vollständigem Defekt eines Muskels des Schultergürtels
- IV. Fälle mit knöcherner Brücke zwischen Scapula und Wirbelsäule

...

Glorieux (1930):

- I. Fälle mit normaler Klavikula mit Scapula auf gleicher Ebene wie auf der anderen Seite
- II. Fälle mit verkürzter Klavikula, mit nach vorn um die Achse gedrehter Scapula

Critchley (1926):

- I. Unkomplizierte Fälle, der Hochstand überwiegt
- II. Abnorme Schulterblattlage, bindegewebige oder knöcherne Spange
- III. Mit Wirbelsäulen- und Rippenmißbildungen, der Hochstand ist hier sekundär
- IV. Asymmetrien der Scapula

Jackson (1927):

- I. Fälle mit Wirbelsäulendeformitäten
- II. Mit Muskeldefekten
- III. Mit omovertebraler Brücke

Bessin (1932):

- I. Lageveränderungen der Scapula wegen Veränderungen der Thoraxform
- II. Mit normalem oder verkleinertem Schulterblatt und Verkürzung oder Defekt der Muskeln
- III. Mit Muskeldefekten
- IV. Mit übergebogenem supraspinalen Teil
- V. Mit knöcherner Brücke

Cavendish (1972):

- I. Sehr schwach: Die Schultergelenke stehen gleich hoch, Deformität unsichtbar oder kaum, wenn der Patient angezogen ist.

...

- II. Schwach: Schultern stehen gleich oder fast gleich hoch, aber doch sichtbarer Unterschied, auch wenn der Patient angezogen ist.
- III. Mittel: Die Schulter steht 2 bis 5 cm höher
- IV. Stark: Die Schulter ist stark erhöht, so daß der obere Rand der Scapula nahe dem Schädel steht, mit oder ohne Nacken"gewebe" oder verkürztem Hals.

Rigault (1976):

Er versucht eine Objektivierung durch radiologische Vermessung. Er setzt den "Angulus internus" - das ist der Punkt, an dem die Spina auf den Margo medialis trifft - in Bezug zu den jeweils auf derselben Höhe liegenden Wirbelquerfortsätzen. So kommt er zu folgender Differenzierung:

Grad I: Diskrete Erhöhung - der Angulus medialis steht auf Höhe von Th 2 bis 4

Grad II: Mittelschweres Krankheitsbild - der Angulus medialis steht auf Höhe von C 5 bis Th 2

Grad III: Schweres Krankheitsbild - hier steht der Angulus medialis auf Höhe des 5. Halswirbels

Bei der Beurteilung der aufgeführten Einteilungsmethoden pflichten wir zunächst Junge bei, der meint, daß die Schemata von Corroll und Löwenstein, Glorieux, Critschley, Jackson und Bessin von wenig praktischem Wert sind, da infolge des Überschneidens der Symptome der pathologischen Anatomie eine klare Trennung in dieser Form nicht möglich ist. Kaum einmal beherrscht eines der Symptome das Bild ausschließlich. Zudem werden die assoziierten Mißbildungen selten das Ziel einer operativen Therapie darstellen.

Daher erscheint es uns weitaus sinnvoller, den Versuch zu unternehmen, den Grad der Deformität am auffallenden Symptom der höherstehenden Scapula zu objektivieren. Die Einteilung nach Cavendish versucht dies mit dem rein klinischen Aspekt. Er gibt uns jedoch keinen Hinweis, ob er als Bezugspunkt für die Messung des Hochstandes der betreffenden Schulter den Angulus superior oder etwa das Akromion verwendet. Nähme er den Angulus superior, wäre keine Objektivität in den verschiedenen Fällen zu erreichen, da vorhandene Hackenfortsätze einen anatomisch mäßiggradigen Hochstand des Schulterblatts äußerlich schlimmer erscheinen ließen. Auch bei der Beurteilung der postoperativen Ergebnisse läßt sich durch diese Methode ausschließlich die Veränderung der Schulterkulisse werten. Über eine effektiv erreichte Kaudalverlagerung der Scapula läßt sich jedoch so keine Aussage machen. Zudem läßt Cavendish die Möglichkeit einer assoziierten Skoliose außer Betracht, die je nach Schwere und Seite der Konvexität einen Schulterblatthochstand in seinem äußeren Erscheinungsbild verstärken bzw. vermindern kann.

Die Einteilung nach Rigault, der das Röntgenbild zur Objektivierung des Grades eines angeborenen Schulterblatthochstandes heranzieht, ist sicherlich exakter und aussagekräftiger. Zum einen liegt im Röntgenbild eine Dokumentation vor, die eindeutig beurteilt werden kann, da Rigault den Angulus medialis bei keiner der beschriebenen Operationsmethoden resiziert und bleibt so auch postoperativ erhalten. Bei kritischer Betrachtung finden wir jedoch auch hier, daß Rigault eine assoziierte Skoliose nicht in sein Schema integriert. Auf dieses Problem gehen wir noch später ein bei der Beschreibung unserer Vermessungsmethode.

5. Therapie

Ziel der Therapie des angeborenen Schulterblatthochstandes ist die Beseitigung folgender Beschwerden, die den Patienten bzw. die Eltern mit ihrem Kind zum Arzt führen:

- Beeinträchtigung der Schulterfunktion, insbesondere der Elevation
- Die auffallende Asymmetrie der Schulterkulisse
- Schmerzen

5.1 Konservative Therapie

In den Anfängen der Therapie des angeborenen Schulterblatthochstandes schreckte man noch vor größeren operativen Eingriffen zurück und versuchte, den angeborenen Schulterblatthochstand mit konservativen Mitteln zu beeinflussen. Diese Versuche zeigten keine entscheidenden Erfolge. Während es in leichteren Fällen der Erkrankung teilweise gelang, durch Krankengymnastik, redressierende Verbände und Gipsschalen eine Verschlimmerung der Deformität zu verhindern, war es in Fällen von mittel- bis schwergradigen Veränderungen nicht möglich, die Deformität zu beeinflussen. Eine Kaudalisierung gelang nicht und es wurde eher eine progrediente Entwicklung der Deformität beobachtet (Sick, 1903, Glorieux, 1930, Eulenburg (1963)).

5.2 Operative Therapie

Es wurden frühzeitig verschiedene operative Möglichkeiten zur Therapie des angeborenen Schulterblatthochstandes beschrieben. Keine der zahlreichen Operationsmethoden ist jedoch in der Lage, eine restitutio ad integrum zu bewirken. Selbst wenn es gelingt, die Scapula auf die Höhe des normal entwickelten, kontralateralen Schulterblattes zu bringen und so ein gutes kosmetisches Resultat zu erzielen, so bleibt doch das Schulter-

blatt verkleinert und verformt. Auch die Narbe ist trotz bester chirurgischer Bemühungen oft unansehnlich.

Die Operation muß folgende Punkte erfüllen:

- Lösung der bindegewebigen, knorpeligen oder auch knöchernen Verbindungen des oberen Schulterblattwinkels mit der Wirbelsäule und dem Thorax
- Abtragung eines vorhandenen funktionell und kosmetisch störenden hakenförmigen Fortsatzes
- Kaudalverlagerung der Scapula

5.2.1 Resektion der Brücke HWS-Schulterblatt

Entsprechend den ursprünglichen Auffassungen über die Genese des angeborenen Schulterblatthochstandes, als man die Verkürzung der Schulterblattheber als Ursache ansah, wurde zunächst versucht, die bindegewebigen und muskulösen Verbindungen des oberen Schulterblattwinkels zur Halswirbelsäule zu durchtrennen. Man erwartete, daß sich die Scapula nach Beseitigung ihrer pathologischen Fixation von selbst kaudalisieren werde, unterstützt vom Gewicht des herabhängenden Armes (Eulenburg, 1863, Lorenz 1912, Willett und Walsham 1883). Wechselnde Erfolge dieser Methode wurden beschrieben. Teilweise wurde über eine Senkung der Scapula berichtet und angeblich eine Verbesserung der Funktion erreicht. Sehr häufig jedoch stellten sich Rezidive ein, auch fehlen meist jegliche Angaben über Späterfolge. Insgesamt konnte diese Methode allein nicht befriedigen.

5.2.2 Resektion der Pars supraspinata mit Fixationsverfahren

Den kosmetisch unschön wirkenden und behindernden oberen, medialen Winkel der Scapula mit abzutragen war ein weiterer Schritt in der operativen Therapie des angeborenen Schulterblatthoch-

standes (Köl liker, 1891, Cavendish, 1972). Das operative Vorgehen ist wie folgt: Ein Hautschnitt wird jeweils entweder bogenförmig entlang des vertebralen Randes des Schulterblatts, hakenförmig oder transvers geführt. Der transverse Schnitt verläuft entlang der Spina scapulae. Nach Durchtrennung der Faszie werden die Fasern des oberen Trapezius-Anteils bis zum Acromion abgelöst. Nach Spreizung der Fasern, die zum medialen Rand der Scapula ziehen, wird der Trapezius zurückgeklappt und so der obere Teil der Scapula mit einem evtl. vorhandenen Hakenfortsatz sichtbar. Der Levator scapulae und die Romboidei werden entlang ihrer Schulterblattansätze bis zur unteren Grenze der Tomboidei abgetrennt. Der nun sichtbare obere Anteile des Schulterblatts wird je nach Ausmaß der pathologischen Veränderungen reseziert. Dabei sollte immer ein Großteil der Pars supraspinata mit den Ansätzen der Mm. supraspinatus und subscapularis, dem medialen Teil der Spina und jeglicher Vorsprung am medialen Scapularand reseziert werden, der bei Abduktion des Schulterblatts an der Wirbelsäule anstoßen könnte. Ein vorhandener Hakenfortsatz oder eine Verbindung zur Wirbelsäule kann subperiostal entfernt werden. Die Resektion des oberen Scapulaanteils sollte jedoch mit dem Periost erfolgen. Es zeigten sich nämlich bei subperiostalem Vorgehen sehr häufig Rezidive, die ein ursprünglich gutes Operationsergebnis wieder zunichte machte. Ein vorhandener Hakenfortsatz jedoch regeneriert bei subperiostalem Vorgehen nicht. Andere noch vorhandene, z. B. bindegewebige Stränge, die die Scapula in ihrer hohen Position noch fixieren, werden dann ebenfalls noch durchtrennt.

Auf diese Weise ist der störende Teil der Scapula entfernt und die Schulter kann ihre physiologische Stellung wieder einnehmen. Diese Operationsmethode zeigt vor allem bei leichteren Fällen des angeborenen Schulterblatthochstandes Erfolge. Bei schwereren Fällen ist die erreichbare Kaudalisierung jedoch häufig ungenügend.

...

Einen Schritt weiter gehen nun Überlegungen mit dem Ziel, ein einmal durch Mobilisation in seiner Lage normalisiertes Schulterblatt so zu fixieren, daß Rezidive nicht mehr möglich sind. Putti (1908) durchbohrte den unteren Schulterblattwinkel und befestigte diesen mit einer starken Seidenschlinge an der 7. oder 8. Rippe. Ombredanne (1944) empfahl neben einer Fixierung nach Putti noch eine 2. Anheftung. Ein Perlonfaden, der durch ein Bohrloch dicht unterhalb der Basis der Spina scapula gezogen wurde, sollte an einem Ligamentum interspinale befestigt werden. Modifiziert wurde diese Methode, indem als Fixationspunkt der Wirbeldornfortsatz gewählt wurde. Neben den erwähnten Seidenschlingen oder Perlonfäden kamen auch Drahtnähte, Faszien oder Kutisstreifen in Betracht.

Ein Nachteil dieser Fixierung war die zumindest vorübergehende Bewegungseinschränkung des Schulterblatts. Durch die verhältnismäßig starre Fixierung konnte der untere Schulterblattwinkel kaum die Elevation mitvollziehen. Ein weiterer Nachteil zeigte sich in Fällen, bei denen die neu geschaffenen Halterungen zu schwach waren und bei der Mobilisation des Schulterblatts rissen.

Als Komplikationen dieser Operationsmethode wurden Pleuraverletzungen bei der Rippennaht beschrieben (Schrock, 1926). Als schwerwiegendere Komplikation jedoch wurde eine Schädigung des Plexus brachialis beobachtet. Ähnliche Zwischenfälle wurden auch bei den anderen nun folgenden Operationsmethoden beschrieben.

Bei Erwachsenen, älteren Kindern oder schwereren Formen des angeborenen Schulterblatthochstandes reichen die bisher beschriebenen Verfahren nicht aus. Es muß eine stärkere Kaudalisierung des Schulterblattes erreicht werden, um zu guten Resultaten zu kommen. Zu nennen sind hier die Operationen nach Schrock, Woodward und König mit ihren Variationen.

...

5.2.3 Operationen nach Schrock mit Variationen

Schrock (1926) befreit das ganze Schulterblatt von seinen Muskelansätzen. Er löst nach Abtrennung des M. trapezius von der Spina scapulae die Ansätze der Mm. romboideus, serratus anterior und subscapularis. Auch der M. infraspinatus, die Mm. teres major et minor und der M. supraspinatus müssen abgetrennt werden. Nach Beseitigung der Verbindungen zum Thorax reseziert er den hakenförmigen Fortsatz subperiostal. Nachdem das Schulterblatt so mobilisiert ist, zieht er es auf die gewünschte Höhe herab und fixiert es mit Chromgutnähten an eine für geeignet gehaltene Rippe. Danach müssen die Muskelansätze wieder sorgfältig über oder an der Scapula angenäht werden.

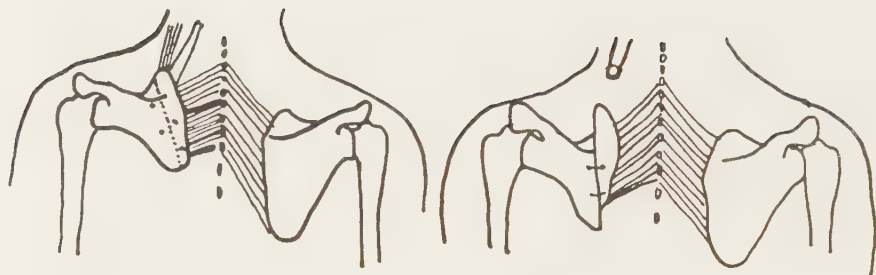
Nachteil dieser Operation ist, daß sich die Deformität häufig wieder einstellt. So berichten Jeannopoulos (1952) über 9 Rezidive bei 16 Fällen, teilweise durch Regeneration des Knochens nach subperiostaler Resektion oder durch Bewegung der Scapula in ihre Ausgangsposition. Ähnliche Erfahrungen machten auch andere Operateure (Samanta, 1964, Cavendish, 1972). Ein weiteres Problem dieser Operationsmethode ist das Risiko einer Lähmung des Plexus brachialis; bei dem Versuch, die Scapula auf die erwünschte Position herabzuziehen, kann dieser zu sehr gestreckt und so ernstlich beschädigt werden. Glücklicherweise sind evtl. Lähmungserscheinungen im allgemeinen nur als passager beschrieben worden.

Wegen der erwähnten Nachteile modifiziert Jeannopoulos (1961) die Operation, indem er eine Resektion mitsamt dem Periost empfiehlt, um die Regeneration des supraspinalen Anteils der Scapula zu verhindern. Er operiert in zwei Sitzungen. Er schält die Scapula nicht so radikal aus ihren Muskelansätzen, die Kaudalversetzung geschieht schrittweise durch Zug an der

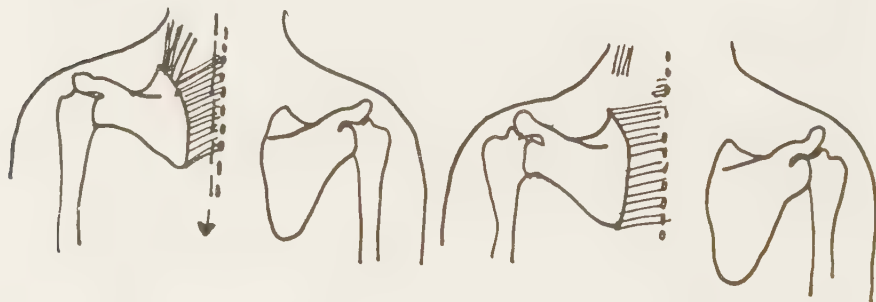
Scapula und er befestigt sie durch Vernähung mit dem umliegenden Bindegewebe. Dies hat den Vorteil, daß durch eine vorsichtige und langsame Mobilisation eine Verletzung des Plexus brachialis vermieden wird. Nachteilig ist allerdings der zweifache Eingriff und die damit verbundene doppelte Belastung des Patienten. Green (1957) vermeidet dies und versucht, die Scapula nach der Operation mit einem etwa drei Pfund schweren Gewicht auf die gewünschte Höhe zu ziehen. Die Schulterfunktion bessert sich im allgemeinen zufriedenstellend. Sie wird jedoch häufig durch Verwachsungen und Narbenbildung eingeschränkt.

5.2.4 Operationen nach Woodward

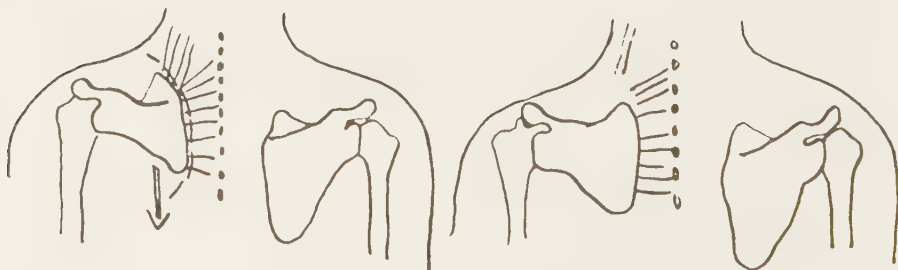
Ebenfalls bei schwereren Graden des angeborenen Schulterblatthochstandes empfiehlt Woodward (1961) folgende Technik: Die Ursprünge des M. trapezius und der Muskeln, die am medialen Rand der Scapula ansetzen, werden von den Processi spinosi der Wirbelsäule abgelöst. Eine vorhandene Knochenspange und andere Strukturen, die die Scapula fixieren, werden entfernt und die Pars supraspinata wird zusammen mit ihrem Periost reseziert. Die gelösten Ursprünge der Muskulatur näht man nun auf einem tiefen Niveau wieder an die Processi spinosi, wodurch die Scapula tiefer zu liegen kommt. Woodward weist mit diesem Vorgehen gute Erfolge auf. Zwar besteht ebenfalls das Risiko einer Läsion des Plexus brachialis. Diese wurde aber in der Literatur nur einmal erwähnt. Vorteilhaft wirkt sich die hier vorgenommene Hautinzision aus. Obwohl sie ebenfalls lang ist, verläuft sie nur entlang der Wirbelsäule und hat selten eine breite Operationsnarbe zur Folge. Die Manipulationen in der unmittelbaren Umgebung des Schulterblatts sind nicht so ausgedehnt wie bei Schrock, so daß eine postoperative Fixation durch Narbenbildung und Verwachsungen weniger zu befürchten ist. Zudem wird hier das Schulterblatt durch Stränge des M. trapezius tiefer gehalten und nicht durch Drähte oder Fäden, die wieder



Schematische Darstellung der Operation nach König



Schematische Darstellung der Operation nach Woodward



Schematische Darstellung der Operation nach Schrock

entfernt werden müssen bzw. ihre Aufgabe nicht erfüllen. Damit ist auch die Wahrscheinlichkeit eines Rezidivs auf längere Sicht kleiner.

5.2.5 Operation nach König

König (1919) legt besonderen Wert auf eine gute Beweglichkeit des unteren Schulterblattwinkels, die für eine ungestörte Elevation des Armes Grundbedingung ist. Er fixiert zu diesem Zweck die Scapula nicht mit verhältnismäßig starren Rippenverbindungen, wie sie bei den schon besprochenen Operationen großteils eingesetzt werden, sondern er fixiert die Scapula mit einer Schlinge des Latismus dorsi. Ebenso vermeidet er eine Durchtrennung der an der Margo medialis inserierenden Muskulatur, um einer Rezidivgefahr durch Narbenschumpfung vorzubeugen. Schließlich beeinflusst er mit einer vertikalen Osteotomie und treppenförmigen Verlängerung des Schulterblattes dessen typische Deformierung und erreicht eine deutliche Kaudalisierung des lateralen Anteils des Schulterblattes. Die Operation wird folgendermaßen durchgeführt: Durch einen haken- oder bogenförmigen Schnitt wird der mediale Schulterblattrand ausgiebig freigelegt. Der supraspinale Teil wird nun von seinen Muskelansätzen und dem Periost entblößt. Danach wird die Scapula 1 bis 2 QF neben ihrem Margo medialis parallel zu dessen Verlauf durchmeißelt oder mit einer oszillierenden Säge osteotomiert. So bleibt medial eine Knochenleiste mit den Muskelansätzen stehen und der laterale Teil der Scapula kann nun nach kaudal versetzt werden. Dieser wird in seiner neuen Stellung mit der stehengebliebenen Knochenleiste mittels Draht oder Perlonfäden wieder befestigt. Zur Fixierung des Schulterblattes in seiner kaudalisierten Position wird der Angulus inferior von seinen Muskelansätzen befreit. In den kaudalen Teil der Scapula bohrt man nun ein ausreichend großes Loch, durch das man einen medial gestielten Lappen des M. latissimus dorsi zieht, diesen wieder medialwärts in den Muskel zurückführt und mit

ihm vernäht. Von der Margo medialis scapulae kann man nun noch ein Stück des vorstehenden oberen Anteils resezieren, um die Schulterkulisse zu normalisieren. Andere Autoren haben die Operation nach König modifiziert, vorwiegend in Bezug auf die Art der Fixierung des Schulterblatts in seiner neuen Position. So verwenden einige einen medial gestielten Streifen des M. latissimus dorsi, um ihn durch das Bohrloch zu ziehen. Witteck (1928) trennt die Schlinge des Latissimus dorsi nicht völlig, sondern spaltet ihn nur längs und vereinigt den Muskel mit der Scapula, indem er diese durch den entstehenden Spalt steckt und dann mit ihm vernäht. Wilkinson und Campbell (1980) schließlich verzichten auf eine Fixierung der Scapula.

5.2.6 Bedeutung der Klavikula bei der operativen Behandlung des angeborenen Schulterblatthochstandes

Verschiedene Autoren weisen auf die Veränderungen der Klavikula und deren Bedeutung bei der operativen Therapie hin. Die Klavikula ist häufig verkürzt und deformiert, manchmal hochgradig. So wird aus kosmetischen, aber auch aus funktionellen Überlegungen eine Osteotomie vorgeschlagen (Delchef, 1922, Gottesleben, 1927). Robinson und Mitarbeiter (1967) haben gezeigt, daß eine Lähmung des Plexus brachialis nicht, wie früher angenommen wurde, von einer Nervenzerrung beim Herabziehen der Scapula allein herrührt, sondern eher durch einen scherenartigen Effekt zustandekommt, den die Klavikula auf die 1. Rippe ausübt, wenn die Schulter kaudal verlagert wird. Zusätzlich kann dabei die Arteria subclavia komprimiert werden. Um dies zu vermeiden, empfehlen Robinson und Mitarbeiter (1967), das Schlüsselbein durch Morzellation zu erweichen. Dadurch erhält es die Konsistenz einer "halbweichen Wurst" (Stanley, M. Chung, 1976), kann sich elastisch um das neurovaskuläre Bündel legen und sich der neuen Position der Scapula anpassen. Gleichzeitig wird

dadurch eine Verbesserung des kosmetischen und funktionellen Resultats beschrieben.

5.3 Komplikationen

Zusammenfassend kann man die auftretenden Komplikationen bei der operativen Therapie des angeborenen Schulterblatthochstands als gering bezeichnen. Es waren dies folgenlose Pleura-Verletzungen bei den sog Adhäsionsverfahren. Eine ernstere Komplikation stellt die Läsion des Plexus brachialis dar. Es wurden vorübergehende Schädigungen in Form von angedeuteten Sensibilitätsstörungen bis hin zu vollkommenen Lähmungen der betroffenen Extremität berichtet, die jedoch alle reversibel waren. Eine weitere Komplikation stellt die häufig unschöne Narbenbildung im Bereich der Operationswunde dar. Jeanopoulos (1961) berichtet außerdem über eine Subluxation des Sterno-klavikulargelenkes.

6. Ergebnisse aus der Literatur

Ein genauer statistischer Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Operationsmethoden ist leider nicht möglich. Es fehlen dazu genauere Angaben der einzelnen Autoren, die ihre jeweiligen Operationsergebnisse nach sehr unterschiedlichen Gesichtspunkten beurteilen. Sie wählen häufig sehr subjektive Kriterien, geben ihre Ergebnisse als sehr gut, gut oder zufriedenstellend an, häufig jedoch ohne Angabe von genaueren Meßdaten. So können wir lediglich einen groben Überblick über den Erfolg einzelner Operationstmethoden geben, indem wir die Ergebnisse einzelner Autoren aufführen, die genauere Angaben gemacht haben.

6.1 Teilresektion der Scapula und eines evtl. vorhandenen Hakenforsatzes

Jeanopoulos und Cavendish berichten bei 18 Fällen über 10 sehr gute, 4 gute und 3 befriedigende Ergebnisse und über 1 Rezidiv. Als Vorteil dieser Methode wird von Cavendish angeführt, daß sie einen einfachen Eingriff darstellt, der jedoch in schwereren Fällen von angeborenem Schulterblatthochstand nicht die gewünschte Kaudalisierung und Funktionsbesserung bringen kann.

6.2 Operation nach Woodward

Cavendish, Rigault, Woodward und Stanley berichten zusammen über 34 Fälle mit einem Rezidiv, 9 sehr guten Ergebnissen, 13 guten, 6 mittleren und 2 schlechten Resultation. Vorteile dieser Operation sind, daß die Inzision entlang der Wirbelsäule weniger häufig eine entstellende Narbe zur Folge hat, das operative Trauma im Vergleich zur Schrockschen Operation kleiner gehalten werden kann, so daß eine postoperative Fixation der Scapula durch Narbenbildung weniger häufig auftritt.

6.3 Operation nach Schrock

Cavendish, Rigault und Green berichten über 20 Fälle mit 3 Rezidiven, 10 sehr guten, 5 guten und 2 mäßigen Ergebnissen. Die Rezidivquote ist bei dieser Operationsmethode sehr häufig. So berichtet Jeanopoulos über 9 von 16 Fällen, Samanta über 6 von 16 Fällen mit Rezidiven.

6.4 Operation nach König

Damen berichtet über 14 Fälle mit gutem bzw. sehr guten Resultaten. Wilkinson und Campbell modifizierten diese Operationsmethode und hatten bei 12 Patienten ebenfalls sehr gute bis gute Erfolge mit 1 Rezidiv.

...

	Fallzahl	Rezidivquote (%)	Funktionell	
			sehr gut	gut
Teilresektion der Scapula	18	1 (5,5)	55 %	22 %
Operation nach Woodward	34	1 (2,9)	36 %	42 %
Operation nach Schrock	57	18 (31,6)	53 %	28,6 %
Operation nach König	26	1 (3,8)	73,1 %	26,9 %

Tab. 3. Angaben zu Rezidivquoten bei verschiedenen Operations-
Methoden

7. Problemstellung

Aufgabe dieser Arbeit soll es nun sein, im Vergleich zu den bisher veröffentlichten Arbeiten zur Ätiologie, Symptomatik und Therapie des angeborenen Schulterblatthochstandes über die Fälle zu berichten, die im Zeitraum von 1958 bis 1978 in der Staatlichen Orthopädischen Klinik München operativ behandelt wurden. Die Ergebnisse der beiden angewandten Operationsmethoden, nämlich der Resektion der Pars supraspinata bzw. dem Vorgehen nach König, sollten mit den in der Literatur beschriebenen verglichen und es soll der Versuch unternommen werden, daraus eine Folgerung für das jeweils richtige therapeutische Vorgehen bei verschiedenen Graden des angeborenen Schulterblatthochstandes zu ziehen.

8. Eigenes Krankengut, Operationstechniken, Ergebnisse

8.1 Eigene Einteilung des Schulterblatthochstandes

Da unserer Ansicht nach keines der vorliegenden Einteilungsschemata exakt genug ist und alle objektiven Maßstäbe berücksichtigt, versuchten wir den klinisch vorliegenden Schulterblatthochstand durch die Auswertung der vorliegenden Röntgenaufnahmen zu objektivieren. Dabei integrierten wir die beiden oben beschriebenen Klassifizierungen nach Cavendish und Rigault und ergänzten sie durch eine Vermessungsmethode, bei der die skoliotischen Veränderungen beim angeborenen Schulterblatthochstand mitberücksichtigt werden.

Prinzipiell übernahmen wir die Gradation nach Rigault Grad 1: Der Angulus medialis steht auf Höhe von Th 2 bis Th 4. 2. Grad: Auf Höhe von C 5 bis Th 2. 3. Grad: Auf Höhe von C 5. Aus der Arbeit von Rigault geht jedoch nicht hervor, in welcher Weise das Röntgenbild beurteilt wurde. Unserer Ansicht nach erscheint es z. B. unvollständig, wenn man die Senkrechte des Röntgenbildes als Bezugslinie zum jeweiligen Angulus medialis heranzieht. Aus der Abb. 1 ist deutlich ersichtlich, daß bei dieser Beurteilung der Angulus medialis auf Höhe von Th 2 zu liegen kommt. Die Senkrechte im Röntgenbild jedoch entspricht nicht einer anatomisch gegebenen Bezugslinie, die dem Verlauf der Wirbelsäule gerecht wird. Bei der Vermessung unserer Röntgenbilder legten wir daher durch den HWS-BWS-Anteil der Wirbelsäule eine Gerade, die dem anatomischen Verlauf entspricht. Fällt man nun das Lot auf diese Gerade in Höhe des Angulus medialis, so sehen wir, daß nun in unserem Beispiel von Abb. 1 der Angulus medialis tiefer zu liegen kommt. Wir glauben, daß durch diese Art der Vermessung auch den skoliotischen Veränderungen der HWS bzw. BWS Rechnung getragen werden kann. So läßt sich der tatsächliche Grad des angeborenen Schulter-



Abb. Nr. 2

Graphische Darstellung der Abhängigkeit des Schulterblatthochstandes von einer assoziierten skoliotischen Mißbildung. Bei Konvexität zur nicht betroffenen Seite äußerliche Verringerung eines Hochstandes. Bei Konvexität zur betroffenen Seite äußerliche Verstärkung trotz geringem Hochstand.

blatthochstands erfassen. Wie früher bereits erwähnt, verstärkt eine assoziierte Skoliose mit ihrer Konvexität auf Seite der höher stehenden Scapula deren Hochstand, während eine skoliotische Verbiegung des HWS-BWS-Abschnittes der Wirbelsäule auf die kontralaterale Seite den Hochstand vermindert. Dieser Summationseffekt bzw. Subtraktionseffekt wird bei unserer Meßmethode ausgeklammert, und wir kommen dadurch zu Ergebnissen, die nur das tatsächliche Höherstehen der Scapula in Bezug auf eine normierte gerade Wirbelsäule zum Ausdruck bringt. Dieses Vorgehen erweist sich besonders bei der Beurteilung des Erfolges einer operativen Therapie als vorteilhaft, da wir in einigen Fällen mehrere Jahre post operationem eine eindeutige Progredienz der skoliotischen Veränderungen beobachtet haben. Um nun in einem solchen Fall die tatsächlich erreichte Kaudalisierung der Scapula beurteilen zu können, können wir hier anhand unserer "idealisierten" Wirbelsäule eine Bezugslinie schaffen, die sich im Vergleich zur präoperativen Situation nicht verändert hat.

8.2 Weitere Vermessungen

Neben der Einteilung des angeborenen Schulterblatthochstandes führten wir an unseren Röntgenbildern weitere Messungen durch, die nicht nur den jeweiligen Stand der Scapula in Bezug auf die Wirbelsäule berücksichtigen, sondern auch den direkten Vergleich der Schulterblätter pro Individuum zuließen. In allen Fällen galt für uns auch hier unsere "idealisierte" Wirbelsäule als Orientierungshilfe.

Zur Beurteilung der durch den operativen Eingriff erreichten Veränderungen mußten jeweils verschiedenen Teile der Scapula prä- und postoperativ vermessen werden.

So stellten wir zum ersten die jeweilige Höhendifferenz zwischen den Anguli mediales präoperativ fest und verglichen sie mit den jeweils postoperativen Befunden. Bei allen Operationsmethoden, die sich zum Ziel setzen, eine Kaudalisierung der gesamten Scapula zu erreichen, müßte sich die Höhendifferenz der beiden Anguli mediales verkleinern. Dies sind alle Methoden, die teils durch Durchtrennung des fibrotischen Gewebes zwischen Angulus superior und Halswirbelsäule bzw. Abmeißelung des Hackenfortsatzes die Scapula aus ihrer pathologischen Fesselung befreien wollen, und alle Methoden, die die Scapula mittels Fixation durch Seide, Draht bzw. Muskelstränge an tiefer liegenden Wirbelfortsätzen bzw. Rippen nach kaudal ziehen wollen.

Die vergleichende Vermessung des Angulus inferior gab uns zusätzliche Hinweise, ob eine Verringerung der abnormen Rotation der Scapula erreicht werden konnte. Im weiteren zeigte uns die Betrachtung des tiefsten Punktes der Scapula prä- und postoperativ bei Längsosteotomien nach König, inwieweit hier eine Kaudalisierung des lateralen Schulterblattanteils stattgefunden hat. Die Vermessung des Angulus superior ist für die Beurteilung der postoperativen Lage des Schulterblatts nur bei Verfahren aussagekräftig, bei denen der obere Anteil des Schulterblatts nicht abgetragen wird. Wir haben ihn trotzdem bei unseren Ergebnissen mit aufgeführt.

8.3 Standardisierung der Meßergebnisse

Für einen aussagekräftigen Vergleich verschiedener Röntgenbilder sollte die röntgenologische Untersuchung des jeweiligen Patienten immer im Stehen durchgeführt werden. Da sich jedoch bei verschiedenen Aufnahmetechniken auch unterschiedliche Abbildungsmaßstäbe ergeben, mußte wir eine Möglichkeit finden, sie objektiv zu beurteilen. Eine weitere Schwierigkeit ergab sich bei der vergleichenden Befundung von Aufnahmen eines

Patienten mehrere Jahre nach der Operation. Da es sich meist um jüngere Patienten handelte, mußten wir der Tatsache Rechnung tragen, daß sich die Größenverhältnisse durch das Wachstum entscheidend veränderten.

Um diese beiden Variablen des Wachstums und der verschiedenen Röntgenaufnahmetechniken zu standardisieren, führten wir jeweils noch eine Vermessung der Klavikulastärke an ihrer breitesten Stelle lateral des Sternoklavikulargelenks durch und berechneten die jeweiligen Meßergebnisse auf eine standardisierte Klavikulastärke von 1,0 cm. So ergibt sich z. B. bei einem Klavikuladurchmesser von 0,6 cm und einem Abstand der Anguli mediales von 4,3 cm bei einer angenommenen Klavikulastärke von 1,0 cm ein standardisierter Abstand der Anguli medialis von 7,19 cm.

8.4 Funktionelle Beurteilung

Neben anatomischen Veränderungen zeigen sich beim angeborenen Schulterblatthochstand auch Einschränkungen der Beweglichkeit von Halswirbelsäule und Schultergürtel. Durch die starre Fixierung der Scapula ist dabei besonders das Vor- und Seitheben des Armes beeinträchtigt. Es läßt sich jedoch keine eindeutige Beziehung zwischen Grad des Schulterblatthochstandes und Bewegungseinschränkung herstellen. Bei der klinischen Untersuchung unserer Patienten verwendeten wir die Gelenkmessung nach der neutralen O-Methode (Debrunner) mit folgenden Normwerten:

Halswirbelsäule:

Beugung/Streckung	35 - 45/0/35 - 45 Grad
Seitendrehung rechts/links	60 - 80/0/60 - 80 Grad
Seitenneigung rechts/links	45/0/45 Grad

Schulterbeweglichkeit

Vorheben	150 - 170 Grad
Rückheben	40 Grad
Seitheben	160 - 180 Grad
Außenrotation	40 - 60 Grad
Innenrotation	70 - 90 Grad

Kosmetische Ergebnisse

Neben den erwähnten Dokumentationsmöglichkeiten haben einige Autoren die jeweils vorliegende Deformität und das postoperative Resultat in Fotografien festgehalten. Diese Möglichkeit bot sich in unserer Arbeit nicht, da von den Patienten keine präoperativen Vergleichsaufnahmen vorlagen.

8.5 Krankengut

Unsere Studie beschäftigt sich mit 15 Patienten, die in einem Zeitraum von 1958 bis 1978 an der Orthopädischen Klinik der Universität München wegen eines angeborenen Schulterblatthochstands operiert wurden. Bei einem weiteren Patienten liegen keine postoperativen Daten vor. Er entfällt somit bei der Auswertung.

Alle unsere Patienten waren Kinder im Alter von maximal 12, minimal 3 1/2 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 7 Jahre und 2 Monate. Die Verteilung Mädchen/Buben war 6 : 9. In allen Fällen handelte es sich um einen unilateralen angeborenen Schulterblatthochstand. Das Verhältnis von links- zu rechtsseitigem Schulterblatthochstand betrug 7 : 8.

Die im folgenden dargelegten Angaben und Meßwerte wurden aus den Krankengeschichten entnommen, teilweise durch Neuvermessung der vorhandenen Röntgenaufnahmen gewonnen, bzw. in 10 der 15 aufgeführten Fälle bei einer für dieser Arbeit durchgeführten Nachuntersuchung niedergelegt.

...

8.5.1 Einteilung der Patienten nach Schweregrad der Deformität

Wie oben schon ausgeführt, erscheint uns das Gradationsschema nach Rigault die objektivste Einteilungsmöglichkeit für den Schweregrad der Deformität zu sein. In unserem Patientengut finden sich 5 Fälle von Grad III, 9 Fälle von Grad II und einmal ein Schulterblatthochstand leichter Ausprägung.

<u>Fall Nr.</u>	<u>Grad</u>
1	II
2	II
3	II
4	II
5	I
6	II
7	II
8	III
9	II
10	II
11	II
12	III
13	III
14	III
15	III

Tab. 4. Schweregrad der Deformität in unserem Patientengut.

<u>Angulus medialis</u> <u>in Höhe von</u>	<u>Grad</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Fälle</u>
Th ₂ - Th ₄	I	1
C ₅ - Th ₂	II	9
C ₁ - C ₅	III	5

Tab. 5. Verteilung des Schweregrades unserer Fälle.

Assoziierte Mißbildungen

Art	Anzahl
Skoliose	15
Wirbelsäule	
zervikal	10
thorakal	3
lumbal	3
Thorax	7
Muskulatur	7
Gesichtsasymmetrie	5
Schädelasymmetrie	1
KLIPPEL-FEILL	2
Hüftdysplasie	1
Hypertrichose über LWS	1
Überstreckbarkeit von Fingern, Zehen, Sprunggelenk	1
Crura vara	1
Klavikulafehlstellung	1

Tab. 6. Assoziierte Mißbildung bei unseren Patienten

8.5.2 Assoziierte Mißbildungen

Alle unsere Patienten hatten assoziierte Fehlbildungen der Wirbelsäule. So konnten wir in allen 15 Fällen eine skolio- tische Fehlhaltung der Wirbelsäule beobachten. Eine Regel- mäßigkeit zwischen Konvexität der Skoliose und Auftreten des Schulterblatthochstandes auf der kollateralen Schulterseite ließ sich jedoch nicht nachweisen. So hatten 5 Kinder mit rechtsseitigem angeborenen Schulterblatthochstand eine sko- liotische Verkrümmung mit Konvexität nach rechts. 5 Patienten mit linksseitigem Schulterblatthochstand eine linkskonvexe Skoliose und bei den restlichen 5 Patienten trat der Schulter- blatthochstand auf der kontralateralen Seite der Wirbelsäulen- konvexität auf. Die Skoliose war in 8 Fällen rechts-, in 7 Fällen linkskonvex.

...

Mißbildungen einzelner Wirbelkörper konnten bei 8 Kindern röntgenologisch nachgewiesen werden. Im zervikalen Abschnitt fanden sich fünfmal Synostosen von Wirbelkörpern, dreimal Spaltenbildungen und einmal eine asymmetrische Entwicklung. Zwei Patienten hatten zu ihrem angeborenen Schulterblatt-hochstand Anomalien im Sinne eines KLIPPEL-FEILL-Syndroms.

Neben skoliotischen Befunden zeigte sich bei einem Patienten das Fehlen der Dornfortsätze im BWS-Bereich. Daneben waren einmal Spaltwirbel aufgefallen. Bei einem anderen Kind stellten wir eine Asymmetrie der Wirbelkörperanlagen am Hals-Brust-Übergang fest. Obwohl kein eigentlicher Keilwirbel erkennbar war, schien der letzte Halswirbelkörper mit dem 1. BWK zu verschmelzen. Die Mißbildungen traten somit weit seltener im BWS-Bereich auf als im darüberliegenden Abschnitt. Im lumbalen Abschnitt der Wirbelsäule konnten schließlich nur dreimal Veränderungen festgestellt werden. Die Ursache dafür ist sicherlich auch darin zu sehen, daß eine Röntgenaufnahme der Lendenwirbelsäule nur selten angefertigt worden war. Einmal fanden sich Spaltwirbel bei L 2, 3 und 5. 2 andere Patienten hatten neben deutlichen Lumbalskoliosen auch eine Übergangsstörung in diesem Bereich.

Weitere knöcherne Veränderungen sahen wir am Thorax. Einmal synostierten bei einem angeborenen Schulterblatthochstand rechts die Rippen 3, 4 und 5. In einem Fall war die 3. Rippe rudimentär angelegt und es fand sich eine Synostose der 4. und 5. Rippe. In einem weiteren Fall fand man einen deutlich steileren Verlauf der oberen Rippen auf der Seite des angeborenen Schulterblatthochstands. Schließlich hatte ein Kind eine rachitische Thoraxform, dreimal wurde eine klinische Variante im Sinne einer Trichterbrust festgestellt.

Neben den Mißbildungen im Bereich der Wirbelsäule konnten wir vorwiegend Veränderungen im Bereich der Muskulatur um das Schulterblatt beobachten. Siebenmal war der M. levator scapulae atrophisch und verkürzt und der M. trapezius verspannt, bzw. myogelotisch verändert. Fünfmal konnten wir eine Gesichtsasymmetrie konstatieren, wobei in einem Fall auch der Schädel asymmetrisch war. Andere Besonderheiten waren Hüftdysplasie und Hypertrichose über der Lendenwirbelsäule. Ferner waren bei einem Kind Finger-, Zehen- und Sprunggelenke überstreckbar. Zudem zeigte es leichte Crura vara beidseits, leichte Varusstellung der Rückfüße und eine Fehlstellung der Klavikula.

8.5.3 Beeinträchtigung der Funktion

In allen unseren Fällen traten Beeinträchtigungen der Funktion im Bereich des Schultergürtels, teilweise auch der Halswirbelsäule (HWS) auf.

Dabei waren die Einschränkungen der HWS-Beweglichkeit in den beiden Fällen mit KLIPPEL-FEILL-Syndrom naturgemäß am deutlichsten ausgeprägt. Jedoch fanden wir auch bei 5 anderen Patienten mäßige Behinderungen, vorwiegend bei Seitdrehen und Seitneigen zur nicht betroffenen Schulter. Dies läßt sich aus der mechanischen Behinderung durch vorhandene Bindegewebsstränge und knöcherne Verbindungen zwischen Schulterblatt und HWS erklären.

Am auffälligsten zeigten sich die Behinderungen bei der Untersuchung des Schultergelenks. Dort war vorwiegend das Seit- und Vorheben des Armes eingeschränkt. In der unten stehenden Tabelle sind die Werte für die einzelnen Patienten, gemessen nach der Neutral-O-Methode, angegeben. Man sieht daraus, daß in allen Fällen die Abduktion deutlich eingeschränkt war,

...

viermal sogar der Arm nur bis zu 90° gehoben werden konnte, woraus sich eine völlige Unbeweglichkeit des Schulterblatts ableiten läßt.

Fall Nr.	Grad	Seitheben
1	II	110
2	II	100
3	II	110
4	II	110
5	I	120
6	II	90
7	II	110
8	III	130
9	II	110
10	II	90
11	II	105
12	III	110
13	III	90
14	III	100
15	III	90

Tab. 7.: Funktionelle Beeinträchtigung

8.6 Operationsmethoden und deren Ergebnisse

An der Orthopädischen Klinik der Universität München wurden die Patienten mit angeborenem Schulterblatthochstand nach zwei Methoden operiert. Dies war zum einen die Resektion der Pars supraspinata des betroffenen Schulterblatts mit gleichzeitiger Entfernung eines evtl. vorhandenen Hakenfortsatzes, zum anderen das operative Vorgehen nach König, welches teilweise modifiziert angewandt wurde.

8.6.1 Resektion der Pars supraspinata scapulae

Bei 6 von 15 Patienten wurde eine teilweise Resektion der Pars supraspinata für ausreichend erachtet (Fall 5, 8, 9, 10, 14 und 15).

Aufgeschlüsselt nach der Einteilung von Rigault zeigt sich folgende Verteilung der Schweregrade:

Grad III	3 Fälle
Grad II	2 Fälle
Grad I	1 Fall

Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation war 6,6 Jahre mit einem Minimum von 3 Jahren und einem Maximum von 12 Jahren.

In 4 Fällen wurde eine Knochenspange zwischen Scapula und der HWS entfernt, um eine ausreichende Mobilisierung der Schulter zu ermöglichen.

Bei der Fixierung des nach kaudal gezogenen Schulterblattes wählte man in 2 Fällen eine Verbindung des Angulus inferior mit einer tiefer gelegenen Rippe mittels Catgut oder Seide. Dreimal wurde auf eine Fesselung verzichtet und einmal war die Operation wie folgt:

Bohren eines 9 mm Bohrloches durch den oberen Teil der Scapula und Durchziehen eines knapp fingerdicken Muskelstranges, der etwa einem Teil des M. serratus lateralis und auch rhomboideus entspricht. Durchziehen dieses Muskelstranges durch das Bohrloch und Vernähen unter Spannung. Die Scapula konnte dadurch recht gut gehalten werden.

In einem Fall war eine zusätzliche Osteotomie der Klavikula nötig, um eine ausreichende Kaudalversetzung der Scapula zu ermöglichen.

...

Fall Nr.	Alter	Grad	Knochen- spange	Fixierung Rippe	Muskel	Klavikula Osteotomie
5	10	I	+	0	0	0
8	3	III	+	+	0	+
9	5	II	+	0	0	0
10	6	II	0	+		0
14	12	III	+	0	+	0
15	4	III	0	0	0	

Tab. 8. Operatives Vorgehen in den einzelnen Fällen bei Resektion der Pars supraspinata.

Intraoperativ kam es in keinem Fall zu Komplikationen.

Die postoperative Nachbehandlung wurde bei 2 Patienten mit Desault-Verband begonnen, 4 Kinder erhielten einen Thorax-Arm-Gips, wobei im Fall Nr. 14 wegen der zusätzlichen KLIPPEL-FEILL'schen Deformität und der damit verbundenen HWS-Funktionsbeeinträchtigung ein Diademeil in Korrekturstellung eingearbeitet wurde. Wundheilungsstörungen traten in keinem Fall auf. Nach jeweils 6wöchiger Ruhigstellung wurden sämtliche Patienten krankengymnastisch weiterbehandelt, um die geschwächte Muskulatur wieder zu stärken.

Zwischen den prä- und postoperativen Befunden lag im Durchschnitt eine Zeitspanne von 3 Jahren, maximal 5, minimal 1 Jahr.

Bei der Betrachtung der Operationsergebnisse wenden wir uns zunächst dem funktionellen Aspekt zu. Folgende Tabelle soll die jeweilige Verbesserung der Elevation bei den betroffenen Schultergelenken aufzeigen.

Fall Nr.	Elevation präoperativ	Elevation postoperativ	Verbesserung
5	120°	140°	20°
8	130°	130°	0°
9	110°	120°	10°
10	90°	140°	50°
14	100°	90°	-10°
15	90°	140°	50°
durchschnittlich	106,6°	126,6°	20°

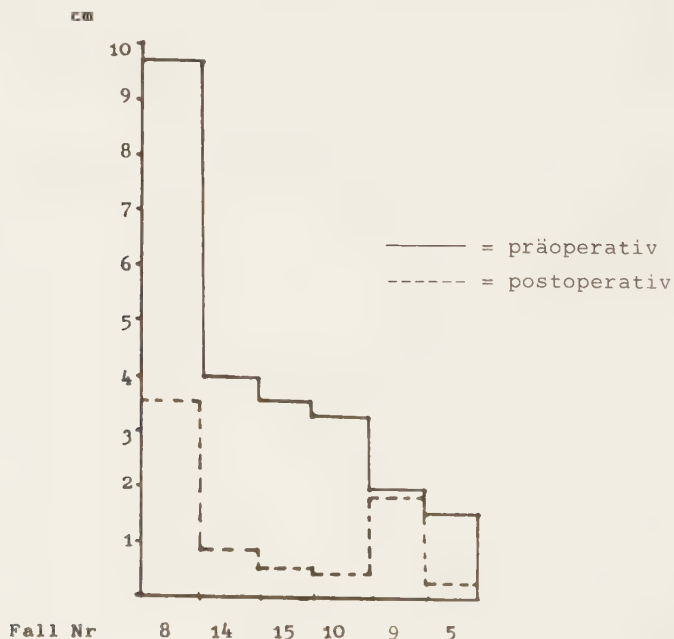
Tab. 9. Funktionsverbesserung nach Resektion der Pars supraspinata.

Von den aufgeführten 6 Fällen zeigen alle präoperativ eine deutliche Einschränkung der Elevation. Durch den operativen Eingriff konnte bei 4 Patienten eine deutliche Besserung erreicht werden. In einem Fall war postoperativ keine Verbesserung festzustellen. Bei einer Patientin (Fall Nr. 14) lag neben einem angeborenen Schulterblatthochstand auch noch eine Deformität im Sinne des KLIPPEL-FEILL'schen Syndroms vor. Postoperativ war sowohl die Beweglichkeit im Bereich der HWS als auch die Elevation im Schultergelenk deutlich besser. Trotz intensiver krakengymnastischer Übungen kam es jedoch zu einer erneuten Verschlechterung, wahrscheinlich durch Bildung von Narbengewebe.

Bei der Beurteilung der Röntgenbilder wurden drei Punkte der jeweils betroffenen Scapula in ihrer Stellung zum gegenüberliegenden Schulterblatt vermessen.

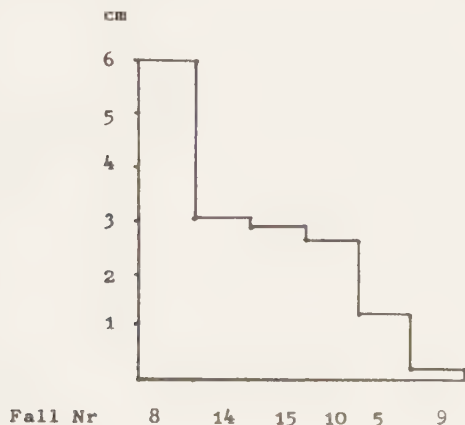
Im Fall der Resektion der Pars suprascapularis schien und der Angulus medialis bzw. der Angulus inferior und deren erreichte Kaudalisierung einen objektiven Maßstab für den Erfolg der Operation zu geben.

Präoperativ war der größte Abstand der beiden Anguli mediales 9,7 cm, der geringste 1,6 cm. Durchschnittlich betrug die Differenz 4,0 cm. Postoperativ war der größte Abstand 3,7 cm, der kleinste 0,3 cm. Durchschnittlich betrug die Differenz der beiden Anguli mediales nur noch 1,3 cm. In der unten stehenden graphischen Darstellung sind die einzelnen Fälle geordnet nach der Größe der Abstände dargestellt:



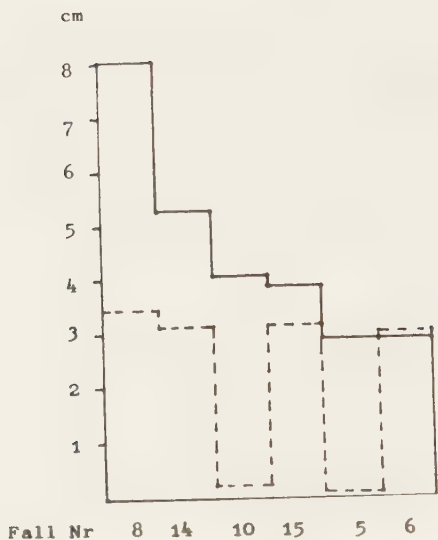
Tab. 10. Abstände der Anguli mediales; vor und nach Teil-Resektion der Scapula

Aufgeschlüsselt nach der erreichten Verringerung des Abstandes ergeben sich folgende Zahlen: Durchschnittlich wurde der Angulus medialis um 2,705 cm kaudalisiert, wobei in einem Fall 6, im geringsten nur 0,2 cm erreicht werden konnten.



Tab. 11. Erreichte Abstandsverminderungen in cm

Präoperativ war der größte Abstand der beiden Anguli inferiores 8 cm, der geringste 2,9 cm. Durchschnittlich betrug die Differenz 4,5 cm. Postoperativ war der größte Abstand 3,4 cm, der kleinste 0,2 cm. Durchschnittlich betrug die Differenz der beiden Anguli mediales nur noch 2,19 cm. In der folgenden graphischen Darstellung sind die einzelnen Fälle geordnet nach der Größe der Abstände dargestellt.



Tab. 12. Abstand der Anguli inferiores prä- und postoperativ

Abstand Anguli inferiores	präoperativ	postoperativ
maximal	8,0 cm	3,4 cm
minimal	2,9 cm	0,2 cm
durchschnittlich	4,5 cm	2,19 cm
Erreichte Verringerung		
maximal	4,6 cm	
minimal	-0,1 cm	
durchschnittlich	2,31 cm	

...

Anhand der oben aufgeführten Meßergebnisse läßt sich sagen, daß der angeborene Schulterblatthochstand durch eine teilweise Entfernung der Pars supraspinata bzw. nur Entfernung des Hakenfortsatzes und Durchtrennung der bindegewebigen Stränge zwischen Scapula und Halswirbelsäule bereits gut beeinflußt werden kann. Die Veränderungen, betrachtet nach dem Schema von Rigault:

Tab. 13.

Ergebnisse nach Teilresektion der Scapula

Grad III → II	2 x
Grad III → I	1 x
Grad II → II	1 x
Grad II → I	1 x
Grad I → 0	1 x

Es konnten also in 5 der 6 Fälle gute bis sehr gute Besserungen erzielt werden. Ein Fall muß als Rezidiv betrachtet werden. Dies geht auch bei der graphischen Darstellung von Verbesserung der Abstände der Anguli mediales und inferiores deutlich hervor.

Da der Angulus medialis als objektivster Bezugspunkt zur Beurteilung der Operationsergebnisse nach Teilresektion der Pars supraspinata herangezogen werden kann, wählten wir als Bewertungsmaßstab folgende Einteilung:

Höhendifferenz der beiden	bis 1 cm	sehr gut
Anguli mediales	1 - 2 cm	gut
	2 - 3 cm	zufriedenstellend
	3 cm	schlecht

(Voraussetzung: Erreichte Kaudalisierung mindestens 1 cm).

Folgende Ergebnisse konnten erzielt werden:

Sehr gut	4 Fälle
Gut	
Zufriedenstellend	1 Fall
Schlecht	1 Fall

8.6.2 Operation nach König

9 Patienten wurden nach König operiert. Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation betrug durchschnittlich 6,2 Jahre, wobei der älteste Patient 17 Jahre, das jüngste Kind 2 1/2 Jahre alt war. Es erfolgte eine Längsosteotomie der Scapula, ca. 1 cm lateral des Margo medialis der Scapula und eine anschließende Kaudalisierung des lateralen Anteils. Bei 3 Kindern wurde eine Knochenspange reseziert, die einmal zur Rippe zog, sechsmal war ein Hakenfortsatz zu entfernen und in 5 Fällen wurde die Pars supraspinata teilreseziert. Zur Fixierung des kaudalisierten lateralen Anteils der Scapula diente in 6 Fällen die Muskulatur, dreimal modifizierte man die Originalmethode, indem die Rippen als Befestigungspunkt herangezogen wurden. In einem Falle fehlte die entsprechende Angabe.

Intraoperativ kam es einmal zu einem Pneumothorax. Postoperativ klagte eine Patienten über vorübergehende Parästhesien im Ulnarisbereich der betroffenen oberen Extremität. Wundheilungsstörungen mußten wir in zwei Fällen beobachten. Sie waren jeweils im kaudalen Teil der Operationsnarbe lokalisiert.

Alle Patienten wurden mit einem Thoraxabduktionsgips versorgt, der eine 6wöchige Ruhigstellung gewährleistete. Nach der Gipsabnahme wurden alle Patienten krankengymnastisch nachbehandelt. Einmal war die Deltamuskulatur stark atrophisch. Sie konnte aber durch intensive krankengymnastische Übungen wieder so gestärkt werden, daß es schließlich zu keiner Funktions-

...

beeinträchtigung kam. Zwei Patienten mußten weiterhin eine Liegeschalenbehandlung auf sich nehmen, da durch die Operation zwar der angeborene Schulterblatthochstand gebessert war, aber eine gleichzeitig vorhandene schwere Skoliose dann das Hauptziel der Therapie darstellte.

8 der Patienten wurden für diese Arbeit nachuntersucht. In einem Fall entnahmen wir das Nachuntersuchungsergebnis dem Krankenblatt. Der durchschnittliche Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung bzw. letzter Vorstellung betrug 11,4 Jahre mit einem Maximum von 19,5 und Minimum von 1 Jahr. Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Nachschau war 18 Jahre. Der älteste Patient war 31 Jahre alt, der jüngste 3 1/2 Jahre.

Fall Nr.	Alter		Nachunter- suchung	Grad
	präoperativ	Nachschau		
1	12	21	+	II
2	11 1/2	31	+	II
3	6 1/2	25	+	II
4	4	23	+	II
6	7	24	+	II
7	3 1/2	18	+	II
11	3 3/4	7 1/2	+	II
12	5	6	0	III
13	2 1/2	3	+	III

Tab. 14. Nach König operiertes Patientengut

Auf die Frage nach der subjektiven Beurteilung des Operationsergebnisses antworteten die nachuntersuchten Patienten wie folgt:

Keine funktionellen Schwierigkeiten	8
Mit dem kosmetischen Resultat zufrieden	5
Narbe stört	1
Schulterblatt noch zu hoch	1
Besser als vor der Operation	8

...

Die Patienten waren also insgesamt gesehen mit der Operation zufrieden und beruflich, soweit es infrage kam, nicht behindert. Nur eine Patientin klagte über eine Beeinträchtigung durch die Operationsnarbe.

Betrachtet man die Funktionsfähigkeit des betroffenen Schultergürtels, so ergeben sich bei den Patienten, die nach König operiert wurden, folgende Werte bezüglich der Elevation (Grad):

Fall Nr.	Elevation präoperativ	Elevation Nachschau	Verbesserung
1	110	150	30
2	100	130	30
3	130	150	20
4	110	140	30
6	90	120	30
7	110	140	30
11	105	120	15
12	110	135	25
13	90	110	20

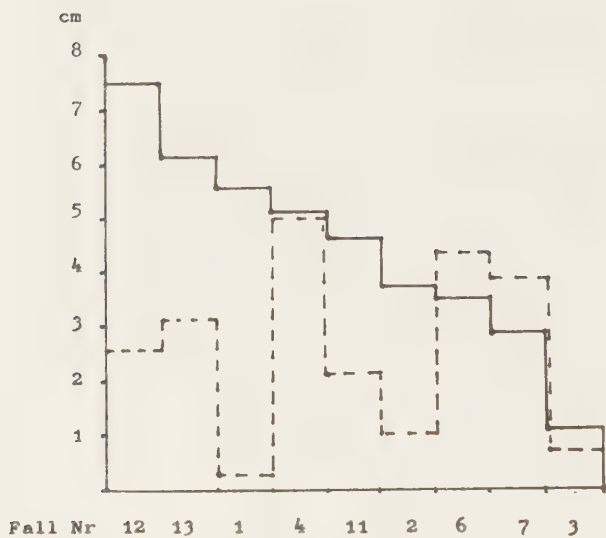
Tab. 15. Funktionsverbesserung durch Operation nach König.

Durchschnittlich wurde die Elevation um 26° gebessert. In allen Fällen jedoch wurde eine Beweglichkeit im Bereich des betroffenen Schultergürtels erreicht, die den Patienten bei der Verrichtung alltäglicher Tätigkeiten kaum behindert. 8 der Patienten bestätigten dies durch ihre Aussage. Sie meinten, es gehe ihnen jetzt wesentlich besser als vor der Operation, nur beim Turnen hatte ein Patient leichte Schwierigkeiten. Ein anderer Patient fühlte sich manchmal etwas steif in den Armen, ansonsten empfanden die Patienten ihre noch vorhandene Einschränkung nicht als Behinderung, ein Patient ist sogar als aktives Mitglied in einem Karateverein.

Im Gegensatz zur alleinigen Resektion eines Anteils der Pars supraspinata kann der Angulus medialis bei der Operation nach König nicht als eindeutiger Maßstab für eine operationsbedingte Verbesserung des angeborenen Schulterblatthochstandes gewertet werden. Wohl wird durch eine Durchtrennung der Verbindung zwischen Halswirbelsäuel und oberem Scapularand auch hier der Angulus medialis kaudal verlagert, jedoch nur durch eine zusätzliche Osteotomie der laterale Anteil der Scaoula tiefer versetzt. So mag in diesem Falle der Angulus inferior und dessen lokale Veränderung als Richtung für den Erfolg der Operation gelten. Gleichzeitig muß jedoch die Verschiebung des Angulus medialis nach kaudal berücksichtigt werden, da durch die Entfernung des Hakenfortsatzes und Lösung der bindegeweblichen Verankerung zwischen Schulterblatt und Halswirbelsäule auch bei der Operation nach König eine Kaudalverlagerung des medialen Anteils des Schulterblatts erreicht wird.

Zunächst sei aber das Abstandsverhältnis der Anguli inferiores des betroffenen und kontralateralen Schulterblattes prä- und postoperativ besprochen.

Präoperativ war der größte Abstand der Anguli inferiores zueinander 7,50 cm, der kleinste 1,11 cm. Durchschnittlich zeigte sich eine Differenz von 4,46 cm. Postoperativ fand sich noch in einem Fall ein Abstand von 5,0 cm, während der kleinste Abstand nun mit nur mehr 0,33 cm gemessen werden konnte. Im Durchschnitt betrug die jetzige Höhendifferenz 2,56 cm. Es konnte eine Abstandsverringerung von maximal 5,27 und minimal 0,95 cm erreicht werden. Durchschnittlich wurde der Angulus inferior 1,90 cm kaudalisiert.



Tab. 16. Abstände der Anguli inferiores prä- und postoperativ
(König)

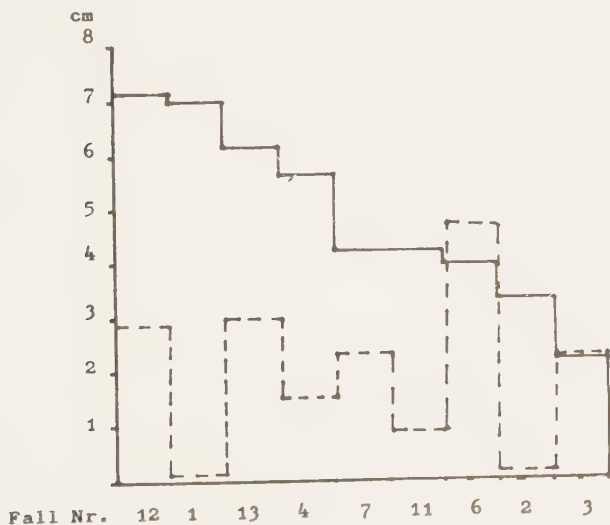
Abstand Anguli inferiores	präoperativ	postoperativ
maximal	7,50 cm	5,00 cm
minimal	1,11 cm	0,33 cm
durchschnittlich	4,46 cm	2,56 cm

Erreichte Abstandverringeringung

maximal	5,27 cm
minimal	0,95 cm
Durchschnitt	1,90

Aus der graphischen Darstellung ist ersichtlich, daß einige schlechte Ergebnisse zu verzeichnen waren. In den weiteren Darstellung wird sich jedoch zeigen, daß es sich um zwei Rezidive handelt und nicht, wie hier zu vermuten, um drei schlechte operative Ergebnisse.

Betrachtet man nun die Ergebnisse anhand des Angulus medialis, so ergibt sich folgende Darstellung, bei der wiederum die Abstände der Anguli mediales präoperativ und postoperativ festgehalten sind.:

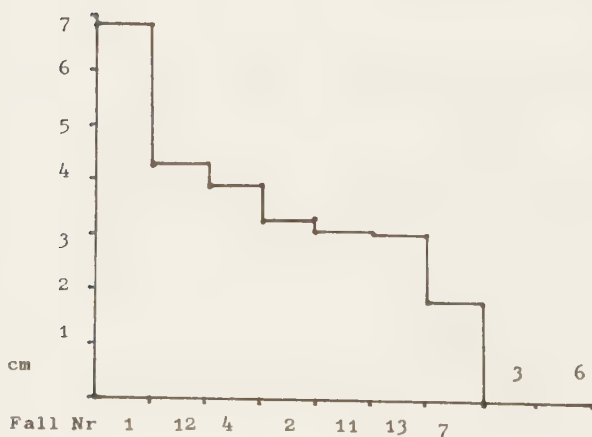


Tab. 17. Abstände der Anguli mediales prä- und postoperativ

Präoperativ fand sich ein maximaler Abstand der Anguli mediales von 7,17 cm, minimal von 2,22 cm. Das ergab einen durchschnittlichen Wert von 4,90 cm. Postoperativ war der Abstand auf maximal 4,64 cm verringert, der kleinste Abstand war lediglich mit 0,15 cm zu messen. Durchschnittlich bestand noch eine Höhendifferenz von 2,0 cm.

Abstände der Anguli mediales	präoperativ	postoperativ
maximal	7,17 cm	4,64 cm
minimal	2,22 cm	0,15 cm
durchschnittlich	4,90 cm	2,00 cm

Die größte erreichte Abstandsverkleinerung der Anguli mediales betrug 6,65 cm, im schlechtesten Ergebnis kam es zu einer Abstandsvermehrung von 0,65 cm, durchschnittlich jedoch konnte die Kaudalisierung mit 2,9 cm berechnet werden.



Tab. 18. Abstandsverkleinerung der Anguli mediales bei Operationen nach König.

Die graphische Darstellung zeigt, daß die Anguli mediales durch die Operation nach König deutlich kaudalisiert wurden. Darunter befinden sich allerdings zwei Rezidive. In beiden Fällen war die erreichte Kaudalisierung auf den direkt postoperativ angefertigten Röntgenbildern gut, bei den Nachuntersuchungen in einem Falle 18 1/2 Jahre postoperativ, im anderen 17 Jahre nach erfolgter Operation, fand sich jedoch das erneute Höherstehen der Scapula. Als Grund dafür mag angesehen werden, daß möglicherweise die zunächst konsequent durchgeführte krankengymnastische Übungsbehandlung nicht mehr weitergeführt wurde. Im übrigen zeigten diese beiden Patienten in bekleidetem Zustand keine Asymmetrie in der Schulterkulisie. Der tatsächliche Schulterblatthochstand wurde durch eine skoliotische Fehlhaltung ausgeglichen.

Betrachten wir die Verringerung des angeborenen Schulterblatthochstandes bei den nach König operierten Patienten unter dem Gesichtspunkt der Einzeilung nach Rigault-Ergebnissen, ergibt sich folgende Darstellung:

Graduelle Verbesserung
nach Rigault

III	→	II	2 x
II	→	II	2 x
II	→	I	4 x
II	→	0	1 x

In der Wertung der Operationsergebnisse (s. Seite 43) findet sich folgende Situation:

sehr gut	3 x
gut	2 x
zufriedenstellend	2 x
schlecht	2 x

Fall-Nr.	Alter	Nachunter-suchungs-Zeitraum Jahre	Seitheben		Erreichte Kaudalisier. d. Scapula cm	Grad (Rigault)		Endergebnis (sehr gut, gut, zufried- denstellend, schlecht, R = Rezidiv)
			präop.	postop.		präop.	postop.	
1	12	9	110	150	6,85	II	I	sg.
2	11 1/2	19 1/2	100	130	3,16	II	O	sg.
3	6 1/2	18 1/2	130	150	-0,07	II	II	schl. R
4	4	19	110	140	4,00	II	I	g.
5	10	1	120	140	1,30	I	O	sg.
6	7	17	90	120	-0,65	II	II	schl. R.
7	3 1/2	14 1/2	110	140	1,89	II	I	zuf.
8	3	5	130	130	6,00	III	II	zuf.
9	5	2	110	120	0,20	II	II	schl.
10	6	4	90	140	2,70	II	I	sg.
11	3 3/4	3 3/4	105	120	3,37	II	I	sg.
12	5	1	110	135	4,37	III	II	zuf.
13	2 1/2	1/2	90	110	3,14	III	II	gut
14	12	2	100	90	3,10	III	I	sg.
15	4	4	90	140	2,93	III	II	sg.

Tab. 19. Gesamtdarstellung der 15 Fälle mit prä- und postoperativen Parametern

9. Diskussion

Da von einer konservativen Behandlung des angeborenen Schulterblatthochstands keine Besserung zu erwarten ist, wird die optisch entstellende Deformität mit funktionellen Einbußen operativ behandelt. Aus den verschiedenen operativen Möglichkeiten wurden an der Orthopädischen Klinik der Universität München zwei Therapieverfahren ausgewählt und angewandt. Dies waren die Resektion der Pars supraspinata mit Kaudalisierung des Schulterblatts in sechs Fällen bzw. die von König vorgeschlagene Operationsmethode mit Längsosteotomie der Scapula in neun Fällen.

Alle 15 Patienten konnten nachuntersucht werden, neun persönlich und sechs aufgrund der Krankenblatt- und Röntgenunterlagen. Bei den nachuntersuchten Fällen war durchschnittlich ein Zeitraum von 7,2 Jahren zwischen der Operation und den jetzigen Beobachtungen verstrichen.

Hinsichtlich des Schweregrades der Deformität ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Operationsmethoden herausarbeiten. So kam auch bei größeren Höhendifferenzen beider Schulterblätter die einfachere Resektion der Pars supraspinata zur Anwendung.

Komplikationen waren gering. Bei der Operation nach König wurde einmal ein Pneumothorax gesetzt. Andere Autoren (Junge und Woodward) hatten bereits früher über derartige Zwischenfälle berichtet. Eine Komplikation, die sich erst postoperativ zeigte, ist die von mehreren Autoren beschriebene Verletzung des Plexus brachialis. Diese kann auftreten, wenn die Scapula energisch kaudal gezogen wird. Wenige Stunden postoperativ, aber auch erst nach Tagen treten dann die bekannten Symptome auf. Es muß also ständig die gute Beweglichkeit der Finger im Verband

kontrolliert werden. Als Ursache für diese Komplikation wird von anderen Autoren die Vermehrung der Spannung im Plexus brachialis durch die Kaudalisierung und das Einklemmen der Nervenstränge zwischen Clavicula und 1. Rippe (Scherenphänomen) angenommen. Die Prognose dieser Lähmungserscheinungen ist günstig. Auch bei einem unserer Fälle, der nach König operiert war, trat eine vorübergehende Sensibilitätsstörung im Ulnarisbereich auf. Außerdem mußten wir in einem Fall eine stark atrophizierte Deltamuskulatur beobachten, die aber durch intensive Krankengymnastik so gestärkt werden konnte, daß es schließlich zu keiner Funktionsbeeinträchtigung kam.

Eine vergleichende Untersuchung der subjektiven Nachuntersuchungsergebnisse gibt ebenfalls keine Hinweise, die für die eine oder andere Methode der Operation sprechen würde. Der hohe Anteil der mit dem Operationsergebnis zufriedenen Patienten korrelierte mit der Verbesserung des optischen Eindrucks der Schulterkulissen und der deutlichen Vergrößerung des Elevationsspielraums. Alle Patienten gaben an, keine funktionellen Schwierigkeiten zu haben, bis auf einen Schüler, der über eine gewisse Einschränkung beim Turnen berichtete.

Die Ergebnisse des objektiven Teils der Nachuntersuchung und der Daten, die aus den Krankengeschichten entnommen werden konnten, lassen einen weitergehenden Vergleich der beiden Operationsmethoden zu. Betrachtet man die erreichte Verbesserung der Funktion des betroffenen Schultergürtels, insbesondere der Elevation, so zeigt sich, daß bei beiden Operationsmethoden eine deutliche Verringerung der ursprünglichen Behinderung erzielt werden konnte. Diese Funktionsverbesserung wird wohl vornehmlich durch die Lösung bindegewebiger bzw. knöcherner Verbindungen zwischen HWS und oberem Schulterblattwinkel erreicht. So finden sich bei der vergleichenden Darstellung zwischen beiden Operationsmethoden keine wesentlichen Unterschiede in den erreichten Ergebnissen.

...

Eine völlige Aufhebung der Bewegungseinschränkung konnte jedoch in keinem Fall erreicht werden. Dies läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß der pathologische Zustand lange Zeit bestanden hatte und es auch nach einem operativen Eingriff zu einer erneuten Narbenbildung kommt, die wiederum restriktiv wirken muß.

Auch die mögliche kosmetische Verbesserung rechtfertigt, wie unsere Ergebnisse zeigen, eine operative Therapie. Wir sahen bei unseren Operationsverfahren durchwegs sehr gute bis gute kosmetische Ergebnisse bei 2 Rezidiven, ohne daß sich allerdings auch hier das technisch schwierigere und für den Patienten belastendere Verfahren nach König in seiner Effektivität über die Ergebnisse der einfachen Resektion hervorheben ließ.

Die zusätzliche Osteotomie der Clavicula, die eine Schädigung des Plexus brachialis verhindern und die Beweglichkeit des Schultergürtels vergrößern soll, ist sicherlich in einigen Fällen ratsam bzw. notwendig. Diese sollte jedoch während der Operation je nach den anatomischen Gegebenheiten entschieden werden.

Schließlich bleibt die Frage nach dem geeignetsten Zeitpunkt der Operation zu klären. Eine eindeutige Beantwortung ist nicht möglich, denn auch erfolgreiche Eingriffe jenseits des Wachstumsalters finden sich in der Literatur. Uns erscheint jedoch, wie auch Junge und Erhardt, das Vorschulalter am günstigsten. Zu diesem Zeitpunkt ist die Scapula noch nicht so starr durch die Muskulatur und das umgebende Bindegewebe fixiert und außerdem ist das Kind schon in der Lage, bei der postoperativen Übungsbehandlung aktiv mitzumachen. Zudem können die Kompensationskräfte des Körpers, vor allem die Muskulatur, am ehesten den Eingriff und die neu geschaffenen Verhältnisse ausgleichen.

Betrachten wir die Ergebnisse von einfacher Resektion des oberen Anteils des Schulterblatts und des möglicherweise vorhandenen Fortsatzes mit denen der Operation nach König, so ergibt sich, daß der einfachere und weniger belastende Eingriff der einfachen Resektion vergleichbar gute Resultate bringt. Die Operation nach König ist wohl nur in Fällen schwerer Krankheitsbilder indiziert.

Im übrigen empfiehlt sich, wie unsere beiden Rezidive zeigen, eine konsequente Nachbehandlung und regelmäßige Kontrolle.

10. Zusammenfassung

In Form eines historischen Überblickes wird das Bild des angeborenen Schulterblatthochstandes (Sprengel'sche Deformität) ausführlich behandelt.

Die verschiedenen Deutungsversuche der Ätiologie des Krankheitsbildes werden dargestellt mit dem Schluß, daß der angeborene Schulterblatthochstand durch eine metamere.

Differenzierungsstörung bedingt sein muß, im Sinne einer verschiedenste Organsysteme betreffende Hemmungsmißbildung, die endogen vererblicher Natur sein kann: .

Nach der Beschreibung der komplexen pathologischen Anatomie des angeborenen Schulterblatthochstandes mit den verschiedenen möglichen Gradationen und assoziierten Mißbildungen werden Krankheitsbilder erläutert, die differentialdiagnostisch von Bedeutung sind. Die verschiedenen Operationsverfahren zur Therapie des angeborenen Schulterblatthochstands werden behandelt und kritisch betrachtet.

Schließlich berichten wir nach Darstellung unserer Fälle über die bei uns durchgeführten Operationen und deren Ergebnisse.

Bei einem Vergleich zwischen der Resektion der Pars supraspinata und dem Operationsverfahren nach König kommen wir zu dem Resultat, daß nach Abwägen der Komplikationen bei Fällen von leichterem bis mäßigem Schulterblatthochstand ersteres Vorgehen vorzuziehen ist, die König'sche Operation nur bei einem stark ausgeprägten Bild des angeborenen Schulterblatthochstands zur Anwendung kommen sollte und hier der einfacheren Resektion der Pars supraspinata sicherlich überlegen ist.

11. Literaturverzeichnis

1. ALLEN, F.G.: The surgical treatment of Sprengel's shoulder. Journal of Bone and Joint Surgery 46 B (1964) 162
2. BESSIN, A.: Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte des angeborenen Schulterblatthochstandes. Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie 32 (1933) 333
3. BLAIR, J.D.; WELLS, P.O.: Bilateral unexcended scapula with omovertebral bone. Journal of Bone and Joint Surgery 39 A (1957) 201
4. BÜLOW-HANSEN: Ein operierter Fall von angeborenem Hochstand der Scapula. Nordiskt Medicinskt Arkiv 34. Bs. Afd. I, Nr. 3 (1901) 1 - 4
5. CAVENDISH, M.E.: Congenital elevation of the scapula. Journal of Bone and Joint Surgery 54 B (1972) 395
6. CRITCHLEY, M.: Sprengel's disease with paraplegia. British Journal of Surgery 14 (1926) 243
7. DAHMEN, G.: Erfahrungen in der operativen Behandlung des angeborenen Schulterblatthochstandes. Verh. der deutschen Orthop. Gesellschaft, 52. Kongreß (1966) 133
8. DEBRUNNER, H.U.: Gelenksmessung (Neutral-O-Methode) 10-Bulletin (1977)
9. DEGENHARDT, K.H.: Mißbildungen des Schulter skeletts und Mißbildungen der Wirbelsäule. In: P. Becker, Human-genetik, Bd. II, G. Thieme, Stuttgart (1964) 637 - 644, 574 - 595

10. DELCHEF, J.: L'elevation congenitale d l'omoplate.
Bulletin des l'Anatomie Royale des Medicine de Belgique,
Vth Series 2 (1922) 216
11. DJORIC, L.: Über operativ behandelte Fälle von Sprengel-
Deformität. Zeitschrift für Orthopädie 104 (1968) 45
12. ENGEL, D.: The etology of the undescended scapula and the
related syndroms. Journal of Bone an Jount surgery 25,
(Boston) (1943) 613
13. EHRHARDT, O.: Über den angeborenen Schulterhochstand.
Beiträge zur klinischen Chirurgie 44 (1904) 470
14. FAIRBANK, H.A.T.: Congenital elevation of the scapula.
British Journal of Surgery 1 (1913/14) 553
15. GIORDANO, A.: Über die anatomischen Grundlagen des
angeborenen Schulterblatthochstandes. Beiträge zur
pathologischen und zur allgemeinen Anatomie.
Pathologie 101 (1938) 80
16. GLORIEUX, H.: Luxation recidivante de la rotule,
d'origine conginitale. Le Scalpel I (1930) 265
17. GREEN, W.T.: The surgical correction of the congenita
elevation of the scapula (Sprengels Deformity). Jour-
nal of Bone and Joint Surgery 39 A (1957) 1439
18. GREIG, D.M.: On congenital high scapula. Edinburgh
Medical Journal N.S.G. 13 (1914) 222.
Congenital high scapula, with which is included a
consideration of Brevicollis. Edinburgh medical
Journal N.S. 31 (1924) 22

19. GOTTESLEBEN, A.: Über den doppelseitigen und einseitigen Schulterblatthochstand. Archiv für klinische Chirurgie (1927) 144
20. HAYASHI, K.M.; MATSUOKA: Über den angeborenen Hochstand der Schulterblätter. Zeitschrift für Chirurgie 113 (1912) 285
21. HIBBS, R.; CORRELL-LOEWENSTEIN: Ein Fall von angeborenem Hochstand des Schulterblatts und eine Zusammenstellung und Klassifikation der bisher veröffentlichten Fälle. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie 2 (1904) 40
22. HORWITZ, A.E.: Congenital elevation of the scapula - Sprengel's Deformity. American Journal of Orthopedic Surgery 6 (1908) 260
23. HUTCHINSON, J.: Deformity of the left shouldergirdle of a child. Trans. Path. Soc. London 45 (1894) 136
24. JACKSON, B.H.: Undescended scapula with an omovertebral bone and without spinal defects. Moses (Taylor) Hospital Bulletin 1 (1927) 8
25. JAKOBSON, C.: Schulterblatthochstand (Bericht auf der Sitzung d. Breslauer chirurg. Ges. am 13. Juli 1914). Zentralblatt für Chirurgie 42 (1915) 71
26. JEANNOPOULOS, C.L.: Congenital elevation of the scapula. Journal of Bone and Joint Surgery 34 A (1952) 883. Observations of congenital elevation of the scapula. Clinical Orthopedics 20 (1961) 132

27. JOACHIMSTHAL: Verbildungen der oberen Extremitäten.
Luca, Gräfe und Sillem Hamburg (1900)
28. JÜNGER, W.: Über angeborenen Schulterblatthochstand.
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 99 (1909) 457
29. JUNGE, H.: Der angeborene Schulterblatthochstand und
seine operative Behandlung. Arch. für orthopädische
und Unfallchirurgie 41 (1942) 4
30. KAYSER: Über Hochstand des Schulterblatts mit kongenitalen
Hals- und Schultermuskeldefekten. Deutsche Zeitschrift
für Chirurgie 68 (1903) 318
31. KIRMISSON, E.: Lehrbuch der chirurgischen Krankheiten
angeborenen Ursprungs. Stuttgart (1899)
32. KLIPPEL, M.; FEILL, A.: Un cas de absence des vertebres
cervicales. Nouv. Iconogr. Salpetr. 25 (1912) 223
33. KÖHLER, B.: Beitrag zur Pathogenese und Behandlung des
angeborenen Schulterblatthochstandes. Deutsche Zeit-
schrift für Chirurgie 211 (1928) 101
34. KÖLLICKER, T.: Mitteilungen aus der chirurgischen
Casuistik und kleinere Mitteilungen. Bemerkungen zum
Aufsatz von Dr. Sprengel: "Die angeborene Verschiebung
des Schulterblattes nach oben." Archiv für klinische
Chirurgie 42 (1891) 925
35. KÖNIG, F.: Operationsverfahren bei angeborenem Schulter-
blatthochstand. Zentralblatt für Chirurgie 40 (1913) 1186
36. LANGE, M.: Orthopädisch-chirurgische Operationslehre.
1. Auflage, J. F. Bergmann, München (1951)

37. LORENZ, A.: Über angeborenen Hochstand des Schulterblattes.
Wiener medizinische Wochenschrift (1912) 2751, 2827
38. MC BURNEY: Congenital deformity due to malposition of the
scapula. New York medical Journal (1888)
39. MOHR, H.: Zur Kasuistik des beiderseitigen angeborenen
Schulterblatthochstandes. Zeitschrift für orthop.
Chirurgie 11 (1903) 331
40. NEUHOF, H.: Angeborener Schulterblatthochstand (Sprengels
Deformität) Familiärer Typ. Zeitschrift für orthopädische
Chirurgie 31 (1913) 519
41. OMBREDANNE, L.: Precis clinique et operatoire de Chirurgie
infantile. Masson Paris (1944)
42. OTTER, D.: Bilateral Sprengel-Deformity with situs inversus
totalis. Acta orthop. Scandinavia 41 (1970) 402
43. PERLS, W.: Beitrag zur familiären Form des angeborenen
Schulterblatthochstandes. Zeitschrift für orthopädische
Chirurgie 61 (1921) 428
44. PITZEN, P.; LINDEMANN, K.: Kurzgefaßtes Lehrbuch der
orthopädischen Krankheiten. 8. Auflage, Urban und
Schwarzenberg, München-Berlin (1962)
45. PUTTI, V.: Beitrag zur Ätiologie, Pathogenese und
Behandlung des angeborenen Schulterblatthochstandes.
Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen 12
(1908) 328
46. RIGAULT, P.: Suellevation congenitale de l'omoplate
chez l'enfant. Revue chir. orthopedique 62 (1976) 5

47. ROBINSON: The surgical importance of clavicular component of Sprengels Deformity. Journal of Bone and Joint Surgery 49 A (1967) 1481
48. SAMANTA, S.K.: M. Chirurgic orthopedic Thesis, University of Liverpool (1964)
49. SCHROCK, R.D.: Congenital elevation of the scapula. Journal of Bone and Joint Surgery 8 (1926) 20
50. SCHWARZWELLER, F.: Der angeborene Schulterblatthochstand und seine Beziehungen zu den Mißbildungen der Wirbelsäule. Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre 20 (1937) 350
51. SICK, P.: Über angeborenen Schulterblatthochstand. Zeitschrift für Chirurgie 67 (1903) 566
52. SKERK, H.H.: Inencephalic deformity of the cervical spine with Klippel-Feill anomalies and congenital elevation of the scapula. Journal of Bone and Joint Surgery 56 A (1974) 1254
53. SMITH, A.: Congenital elevation of the scapula. Arch. Surg. 42 (1941) 536
54. SPRENGEL: Die angeborene Verschiebung des Schulterblattes nach oben. Archiv für klinische Chirurgie, 42 (1891) 545
55. STANLEY, M.K., CHUNG: Surgery of the clavícula in Sprengels Deformity. Clinical orthopedics and related research 119 (1976)

56. WALKER, N.: Familiäres Vorkommen des Schulterblatt-hochstandes. Zeitschrift für Orthopädie 110 (1972) 103
57. WILKINSON, J.A.; CAMPBELL, D.: The scapular osteotomy for Sprengels shoulder. Journal of Bone and Joint Surgery 62 B (1980) 486
58. WILLETT, A.; WALSHAM, W.J.: An account of the dissection of the parts removed after death from the body of a woman, the subject of congenital malformation of spinal column, bony thorax and left scapular arch. Med.-Chir. Trans., London 63 (1880) 256
59. WILLETT A., WALSHAM, W.J.: A second case of malformation of the left shoulder girdle with remarks on the probable nature of the deformity. British. Med. Journal 1 (1883) 513
60. WITTEK K.: Zit. in P. Erlacher: Die Technik des orthopädischen Eingriffes. Wien: Springer (1928)
61. WOLF, J.: Ein Beitrag zur Ätiologie des angeborenen Schulterblatthochstandes. Zeitschrift für Orthopädie 47 (1926) 54
62. WOODWARD, J.W.: Congenital elevation of the scapula. Correction by releasing and transplantation of muscle origins. A preliminary report. Journal of Bone and Joint Surgery 43 A (1961) 219

Lebenslauf

Als Sohn des Assistenzarztes Dr. med. Wilhelm Oswald und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Wegmann, wurde ich in Ottobeuren/Allgäu am 14. März 1952 geboren.

Von 1958 bis 1962 besuchte ich die Volksschule in Augsburg und anschließend das humanistische Gymnasium bei St. Anna, wo ich im Juni 1971 das Abitur bestand.

Im Wintersemester 1971/72 begann ich das medizinische Studium an der Ludwig-Maximilian-Universität in München und beendete es im Herbst 1978 mit dem 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung.

Nach Ableistung der Wehrdienstzeit als Stabsarzt und vier Monaten Vertretungstätigkeit bin ich seit Januar 1981 an den Chirurgischen Kliniken des Krankenhauszweckverbandes Augsburg als Assistent angestellt.

